This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Tldi
B45.3
s

JP

DEPOSITED AT THE
HARVARD FOREST
1948

RETURNED TO J. P.
MARCH, 1967

M WESLEY & So
llers & Publishers,
x Street, Stran

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

BERENGER — *Selvicoltura.*

Digitized by Google

LA SCIENZA E LA PRATICA
DELL' AGRICOLTURA

ESPOSTE E COORDINATE

TRATTATO COMPLETO

DI

AGRICOLTURA E DI SCIENZE AFFINI

PER USO DEI PROPRIETARI ED AGRICOLTORI ITALIANI

COMPILATO

da un'associazione di professori sotto la direzione e con la collaborazione

DEL

Cav. Dr. PARIDE PALMERI

Direttore reggente e Prof. di Chimica generale nella R. Scuola superiore di Agricoltura in Portici.

E DEL

Prof. MARCELLO PEPE

già Deputato al Parlamento
Agronomo e coltivatore del fondo sperimentale della Scuola medesima

---

VOLUME SESTO

NAPOLI
RICCARDO MARGHIERI DI GIUS.
Via Roma (già Toledo) 276 e 277.
1887.

Digitized by Google

SELVICOLTURA

TRATTATO

SCRITTO PER USO DEGLI AGENTI FORESTALI, INGEGNERI
E POSSIDENTI DI BOSCHI

DAL

Prof. A. DI BERENGER

Professore di economia forestale, Ispettore Generale delle foreste in ritiro
Commendatore dell' ordine della Corona d' Italia, Ufficiale dell' Ordine Mauriziano
Socio ordinario della R. Accademia economica-agraria dei Georgofili di Firenze
Membro corrispondente del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti
dell'Accademia d'agricoltura, commercio ed arti di Verona
degli Atenei di Brescia e di Treviso, della Società Economica di Chiavari
della Società nazionale d' agricoltura di Francia, ecc.

VOLUME UNICO

con 152 figure intercalate nel testo e due tavole litografate

NAPOLI
RICCARDO MARGHIERI DI GIUS.
Via Roma (già Toledo) 276 e 277.
1887.

Digitized by Google

Proprietà Letteraria.

Tip. A. Trani. Strada Medina, 25.

Digitized by Google

SELVICOLTURA

Digitized by Google

Proprietà Letteraria.

Tip. A. Trani, Strada Medina, 25.

Digitized by Google

SELVICOLTURA

Digitized by Google

Digitized by Google

SOMMARIO

Prefazione. . . . . pag. 5

INTRODUZIONE

Parte prima: Storia della Selvicoltura . . . . . „ 7
„ seconda: Economia forestale. . . . . „ 104

LIBRO PRIMO

DENDROLOGIA

Nozioni preliminari . . . . . „ 153

CAPO I.

Istologia dendrologica . . . . . „ 154

CAPO II.

Fisiologia dendrologica . . . . . „ 201

CAPO III.

Patologia dendrologica . . . . . „ 265

CAPO IV.

ndrografia . . . . . „ 406

Digitized by Google

LIBRO SECONDO

ALSOLOGIA

Nozioni preliminari . . . . . pag. 553

CAPO I.

Boschicoltura . . . . . „ 554

CAPO II.

Governo boschivo . . . . . „ 613

CAPO III.

Economia boschiva . . . . . „ 731

Descrizione delle tavole . . . . . „ 787
Indice generale . . . . . „ 791

Digitized by Google

SELVICOLTURA

Comunque l'economia boschiva fiorisse appo noi, ben prima dell'età di mezzo ed assai prima che l'epoca della barbarie cessasse per gli Allemanni: sta nullameno il fatto che la Germania, indefessa coltivatrice delle foreste, fu la prima a darle forma scientifica, avente per base un perfetto corredo di cognizioni matematiche, fisiche ed economiche; la prima ad applicarne saggiamente le cardinali dottrine e segnarne i progressi; la prima ad istituire cattedre ed accademie per l'insegnamento delle materie forestali; provvedimenti che le nazioni incivilite non tardarono ad imitare.

Da ciò provenne, che — fatto capitale della grande differenza che passa tra l'arte di conservare ed usare i boschi educati dalla natura e la scienza necessaria per saperli educare economicamente a fini predeterminati e, sostituendo al cieco empirismo delle vecchie scuole le cognizioni dimostrate e l'esperienza guidata dalla scienza, ed al fine apparentemente economico della maggior produzione legnosa, quello del reddito netto — si venne a dimostrare, che lo esercizio di una razionale selvicoltura esige il fondamento di sette ordini di cognizione tecniche, che sono: 1° la dendrologia, 2° e 3° la coltivazione ed il governo dei boschi, 4° la dendrometria, 5° la tassa-
e, cioè la quotazione dell'annuo (o temporaneo o co-
) prodotto legnoso per mezzo dell'assestamento
overno boschivo, 6° il calcolo economico, appli-

Digitized by Google

cato all' appreziazione dei boschi, loro fondo, comprese e prodotti e, 7° la direzione delle aziende boschive; e quindi a conchiudere, essere la connessione logica di questi ordini di cognizioni tecniche il soggetto di quel ramo di scienze economiche, che appo noi prende nome di selvicoltura, e che taluno, grecizzando, chiama alsologia, altri imitando i Tedeschi, scienza forestale.

Il titolo di arte forestale, che a taluno parve più logico, è titolo improprio, non esprimendo la vera natura delle discipline della selvicoltura. L' arte d'altronde, in se non si distingue dalla scienza se non in quanto, esercitandosi sulle ultime conclusioni di essa e riducendole a regole pratiche, contrassegna il passaggio della contemplazione all' azione ed il legame dell' una all' altra. Quindi qualificandola arte, la si supporrebbe un complesso di cognizioni meramente pratiche, ordinate al suo fine, senza riguardo alla base scientifica. Essendo invece un sistema di cognizioni dimostrate, la selvicoltura è scienza; ben inteso per coloro soltanto che ne abbracciano tutto il sistema, mentre per altri, che si applicano p. e. alla sola coltivazione e governo empirico dei boschi, ella più generalmente non è che un mestiere.

Ed eccoci resi consci dell' odierna situazione della selvicoltura e con ciò stesso degli argomenti da svolgersi nel presente trattato; cui fa scala una introduzione scritta per due ragioni precipue. L' una per interessare il lettore allo studio di queste materie, dimostrandogli la sua origine ed impartanza, resa evidente dalle molteplici applicazioni che ne fecero gli antichi. L'altra per rettificare le pregiudicate idee che circolano a riguardo del vero scopo dell' economia forestale, e delle sue attenenze coll' agricoltura, coll' economia nazionale, coll' idraulica, coll' igiene pubblica ecc.; per lo che appunto, l'introduzione medesima fu divisa in due parti: una storica, propedeutica l' altra.

Digitized by Google

INTRODUZIONE.

PARTE PRIMA.

Storia della selvicoltura.

Come è dimostrato dalla storia antica, così è comprovato dalla ragione, che alla prima civiltà ed alle prime leggi, concorsero potentemente la riverenza e la maestà delle selve, nonchè l'utilità loro nei più rilevanti bisogni della natura umana e del civile consorzio, e di cui le arti tanto si giovarono, che da dove appunto sursero più gigantesce, furono tolte persino le forme ed i modelli delle più elevate colonne (imitazione degli alberi sacri), delle volte più ardite, in una parola, delle costruzioni edilizie. E col fatto, chi non vede: che la rigogliosa ed arabescata vegetazione delle selve indostane deve aver dato il tipo all'architettura indiana, le gracili bambuse alla chinese, i palmeti all' egiziana, i maestosi querceti e gentili uliveti alla greca, le foreste conifere agli archi acuti accompagnati a grandi altezze e piccole aperture di luce dei templi gotici? Nè di ciò è a dubitare, essendo tanto dichiarato da Servio (*ad Aen.* II, 740) e da altri eruditi, che le sacre selve diedero origine ai templi, quanto ricordato dagli storici e dalla stessa Scrittura, che un tempo non si potevano edificare templi, nè dar sepoltura ai morti, che nell'interno delle selve!

Che se, per di più, da quest' ultime partirono e giunsero fino a noi, quantunque sott' altra forma, quegli stessi riti di culto e quelle leggi medesime che furono necessarie fin da prima a garantire la conservazione e l' uso di oggetti sì eminentemente preziosi, quali sono in se medesimi i vergini ed annosi boschi; quando la stessa voce latina *lex* (legge) — come dichiara G. B. Vico, e lo attestava già Nonio e Paolo Diacono — altro dapprima non poteva significare, che raccolta di ghianda nelle selve: è pur opportuno cominciare a raccontare la storia della loro coltura fino dal principio.

Digitized by Google

Selvicoltura orientale. — Per vedere quando e come la selvicoltura possa aver avuto origine, bisogna risalire alle prime epoche dell' asiatica civiltà; prevalendo l' opinione, essersi i primi civili consorzii stabiliti nelle pianure dell'Asia meridionale, dove, come in ogn'altra regione calda della terra, i boschi, essendo destinati a tutelare i più eminenti interessi sociali, hanno pel popolo un valore ben maggiore di quello che loro attribuiscono gli abitanti dei paesi freddi; essendochè, per questi sono soltanti produttori di combustibile e legname da costruzione e da lavoro, mentre per quelli sono conservatori delle sorgenti, ripari dalla sferza del sole, produttori di terra vegetale, baluardi contro i cavalloni dell'arena mobile dei deserti, insomma, tutori della vita organica. Nè ciò basta; dappoichè, in virtù dell' ammirabile bellezza delle infiorescenze, della squisitezza delle frutta, del continuo verdeggiare, e della svariatezza degli usi, cui si prestano gli alberi delle contrade calde, essi soddisfano ancora a quasi tutti i bisogni, così del povero come del ricco. Del solo dattero i Babilonesi facevano trecentosessanta usi diversi (1). Tale è la ragione che fece dire a Plinio: « *Summum munus homini datum arbores silvaeque intelligebantur* ».

Era quindi cosa affatto naturale, che i primi civili consorzii fossero fortemente sollecitati a custodire e coltivare gli alberi e boschi, tanto più che, nè ignoravano impiegare la natura secoli per compierne l'accrescimento, mentre dalla stolidità o malevolenza in pochi minuti possono essere ridotti in cenere (2); nè, come è contestato dagli avanzi della letteratura orientale, essere la coltivazione il mezzo per renderli assai più profittevoli, e fornire alberi addomesticati un più omogeneo nutrimento al progredire della specie umana (3).

Uno sguardo generale infatti, alla mente ed ai fini dei legislatori dell' antichità, dimostra che il culto dendrologico aveva duplice scopo. Uno, di eccitare il sentimento religioso del popolo colla rigida bellezza d'alberi maestosi offuscanti la luce degli astri nella profondità di selve taciturne (4), e di obbligare il popolo a rispettare questi so-

(1) Strab. 16, 1, 14.
(2) Curtius. 7, 8, 34. Seneca, *Quaest. nat.* 3, 27.
(3) *Vendidat.* 3, 48.
(4) Seneca, *Epist.* 14.

Digitized by Google

vrani della vegetazione, egualmente lenti a pervenire, quanto lesti a cadere sotto l' azione distruggitrice della scure e del fuoco ; l' altro di allevare i boschi in genere nello stato di naturale virginità ed interezza, nel quale soltanto costituiscono quel vero ornamento della terra (1), in cui l' antichità medesima ravvisava un dono della creazione destinato: qual veste dei monti (2), a funzioni della massima importanza nell' economia del globo ; quali prodotti del suolo e dell' atmosfera , a soddisfare supremi bisogni dell' uomo e ancora contribuire in mille maniere alla sua agiatezza (3).

Con tale intendimento una legge teocratica, scritta nel Deuteronomio (XX, 19 e 20), proibiva il taglio degli alberi fruttiferi sul territorio nemico e limitava il taglio degli alberi boschivi a quei soli che erano necessarii alle operazioni dell' assedio (4); legge santissima che, secondo Filone Giudeo (*De charit. et de creat. princ.*), interprete delle scritture ebraiche , sarebbe stata dettata da Mosè in considerazione ad una delle gravissime calamità onde il suo popolo fu oppresso nella schiavitù di Egitto, che ci vengono ricordate con commoventi espressioni dal profeta Geremia, cioè a quella dell' estrema carestia della legna che giungeva a pareggiare la distretta della mancanza dell' acqua (5); ma è interpretazione incontrastabilmente ultronea, essendo invece la replica di una istituzione promossa dalle idee religiose dei più antichi popoli dell' Indostan e dell'Egitto, e dal rispetto in che anche altri popoli tenevano gli alberi e le selve: necessarie ai settentrionali per ripararsi dal freddo, ai meridionali dal caldo. Essa adunque dovrà essere stata ordinata da un legislatore molto più vecchio di Mosè e col finale intendimento di spronare gli uomini a moltiplicare gli alberi e boschi, e costringerli anzi tutto a rispettare gli avanzati all' eccidio, che n' era stato fatto durante le prime guerre di conquista e da cui era derivato una orribile dilatazione dei deserti. Nè ciò è mera supposizione.

L' India è il paese in cui Pausania (8, 29) colloca gli

(1) Stat. *Theb.* 5, 522.
(2) Cic. *Nat. deor.* 2,64.
(3) Plin. 12, 1.
(4) Jos. *Antiq. Jud.* 4, 8; *contr. Apion.* 2. 29.
(5) « *Aquam nostram pecunia bibimus, ligna nostra pretia comparavimus* ».

Digitized by Google

incunaboli del genere umano, quindi lo suppone sede del paradiso terrestre, e dove infatti le donne velano tuttora il grembo con una foglia del fico d'Adamo, ossia del banano. Ivi, secondo Diodoro (2, 36), tanta era la virtù morale delle genti, tanta la sapienza del loro governo, ch'eravi sconosciuto il furto, e che nelle stesse guerre coi popoli limitrofi il colono, benchè in mezzo a schiere belligeranti, poteva attendere tuttavia tranquillamente al lavoro del campo, sicuro di non essere molestato; tanto che cosa sacra si riputava l'agricoltore ed anzi benefattore delle stesse armate, le quali senza di lui non avrebbero certo avuto alimento. Sacri del pari vi erano gli alberi ed i boschi, quali frutti di secolare coltura e risparmio, e per ciò sotto pena di morte inibito offenderli (1). Primo violatore di questa legge fu Alessandro Magno. Egli distrusse la selva Ermodia (2), ed è noto, che le foreste incendiate e devastate segnavano l'orma delle sue conquiste; talchè, avendo invasa la Scizia, uno di quei sacerdoti rimproverandogli tale vandalismo, gli diceva: « Tu che vuoi distruggere persino le selve, non sai che l'albero che puoi sradicare nel tempo di un'ora, ha bisogno di secoli per crescere? » Il Mahabharata, il Sakontala di Kalidas, il Katha Sarit Sagara di Somadeva, ed altri poemi indiani sono pieni di ricordi d'alberi e boschi sacri. In taluni di questi pascevano tranquillamente fiere ammansate sotto alberi piantati ad arte, inaffiati diligentemente da sacerdotesse (3), e protetti da ninfe boschereccie del regno d'Indras, che a guisa delle Driadi abitavano in essi (4). Altri boschi sacri bordeggiavano i fiumi, come quello di Venere sul fiume Sfasi (5). Attestano inoltre gli storici che vi erano numerosissimi parchi custoditi da Ispettori alle acque e foreste, ed alberi sacri che ombreggiavano le vie e piazze pubbliche, sotto i quali si vedevano piantate le are su cui i Bramini, ornati di corone e di verbene, bruciavano il legno *sami* ed il fuoco di *banana* (per quanto credesi una specie di fuoco greco) (6). Onde è a inferire,

(1) Curt. 8 e 9: « *Arbores violare capitale est.* »
(2) Strab. 15, 1. Curt. 9, 1.
(3) *Sakontala,* atto 1.
(4) Somad. 1, 6.
(5) Philost. *Vit. Apoll.* 2, 1.
(6) *Ramajana* 1, 13; 2, 72.

Digitized by Google

essere l'indiana, madre così della greca, come della romana mitologia; lo che si accorda colla supposizione essere la sanscrita madre di tutte le lingue indo-germaniche.

Simile culto professavano gli Irani e Parsi, antichi fondatori della Persia e rampolli del gran ceppo indiano. Essi non soltanto onoravano le selve, ma fecero di più, portando l'arte della selvicoltura ornamentale ad una perfezione insuperabile nella formazione de' loro paradisi, ricordati anche dalla Bibbia (1); sì che quest'arte diventò poi modello cui si conformavano gli altri popoli orientali, e più tardi i Greci, e gli stessi Romani, nell'impianto de' loro parchi, roborari, giardini ed ambulacri. Paradiso, secondo Fozio, significherebbe *giardino*, derivando questa denominazione dal vocabolo persiano *phardaith*, oppure dal caldeo *pardes*. Suida all'incontro la deduce dal greco *deyo*, adacquò, rammentando che anche il paradiso terrestre era bagnato da quattro fiumi. Che che ne sia, è certo che gli Elleni, grecizzando la denominazione *pardes*, ne fecero « *paradeisos* »; ed in vero, tutto ciò che può far la natura di singolare e di meraviglioso, e che può esser aggiunto di magnifico e pomposo da orientali ricchezze ed umano ingegno: tutto ciò trovavasi portentosamente raccolto ed unito in taluno di que' recinti, tanto che ne derivò l'uso moderno di chiamare « paradiso » quanto vi possa essere immaginato di più bello e di più gradevole al mondo. Non è però a credere che tutti i paradisi persiani fossero di questa fatta, dappoichè gli scrittori greci, trattando di coltivazioni orientali, solevano comprendere sotto la stessa denominazione *paradeisos*, tutti que' luoghi, circoncinti ed arborati, che in Grecia chiamavano *alsa* (boschi sacri) e che oggidì si chiamerebbero giardini inglesi e parchi. Alcuni paradisi infatti erano villeggiature reali o residenze di satrapi, in parte veri giardini, celeberrimi a motivo della quantità e qualità di rose in essi coltivate (2); come il paradiso alcipiadeo di Tisaferne, adorno di fontane, grotte, boschetti di belle piante straniere e di splendidissimi padiglioni (3); in parte contenevano piantagioni regolari, come quello di Sardia, dove Lisandro inviato greco, presentandosi a Ciro

(1) *Cant. cantic.* 4, 13; *Nehem.* 2, 8; *Eccl.* 2, 5. Xenoph. *occ.* 1.
(2) Plut. *Artax.*; *Eccles.* 2, 1; *Cantic. cant.* 4, 13.
(3) Plut. *Alcip.* 24.

Digitized by Google

il giovane, rimase stupefatto della superba mole e crescimento degli alberi, del regolare piantamento loro a quinconce (ordine erroneamente descritto da Columella, perchè il *quincunx* antico corrisponde al triangolo equilatero), e della cura con cui n'era lavorato e sarchiato il fondo; tanto più, udendo dalla bocca di Ciro, ch' egli stesso lo aveva misurato, scompartito e piantativi gli alberi (1). Altri erano vere foreste, amene non ostante per molte acque che le irrigavano, per edificj di lusso circondati di piante ornamentali ed alberi da frutta, e perchè intramezzate da ampie praterie; come il paradiso di Colone nella Frigia, nel quale Ciro il vecchio poteva schierare un corpo d'armata di 12000 uomini (2), e come probabilmente quello da cui Artaserse, a mezzo di Asaf, suo ispettore forestale, fece assegnare al re Salomone legname da costruzione (3). Altri ancora erano quasi semplici parchi da caccia, dove i sovrani facevano collocare ed educare uno sterminato numero di cani da caccia, il cui mantenimento era addossato a quattro comuni della Babilonia (4), e dove rinchiudevano ogni specie di selvaggina e fors' anco di fiere, come facevano gli Sciti e i Macedoni, famosissimi coltivatori di parchi, tra i quali gli storici ricordano quello di Bazaira, circuito di mura e torri, e tanto esteso e popolato di fiere, che una comitiva di cacciatori riunita da Alessandro Magno ha potuto uccidervi in un solo giorno quattromille animali grossi, tra cui molti leoni (5).

Contribuiva ad accrescere l'attaccamento dei Persiani per cotesti paradisi, ed in generale, per la coltura arborata, la loro fede religiosa. Essa collocava negli alberi le magioni di Dio, ed in quella guisa che i Greci ne divisero le specie in *ctoniche* ed *olimpiche*, ed i Romani in *infelici* e *felici*, i Persiani vedevano le une dominate dal genio del male, le altre dal genio del bene (6). Lo stesso culto del fuoco, adottato da essi, ci persuade anche l'adorazione degli alberi e per essa l' istituzione de' boschi sacri, quali ap-

(1) Cicero, De senect. 17.
(2) Xenoph. Anab. 1. 2; 8, 1; *De venat.* 11, ecc.
(3) *Nehem.* 2, 8; Plut, *Artax.*
(4) Heeren, *Ideen* ec. Vol. I, p. 557.
(5) *Archeolog. forest.* ossia *Dell'antica storia e giurisprudenza forestale in Italia* (Treviso e Venezia 1859-1863, con *Indici generali.* Venezia 1867). Cap. VIII. Parchi, p. 753.
(6) Plut. de Isid. et Os. 46.

Digitized by Google

punto erano quelli di cui Vhir-Narsi aveva fatto circondare i quattro templi da lui fondati e dedicati al Fuoco, facendo piantare intorno a questi, due mille cipressi, mille ulivi e mille palme (1). A questo culto di adorazione spettano pure alcuni precetti del Zend-Avesta, fra cui quello di portare legna forte e dolce al figlio Ahuramasda, cioè appunto al Fuoco, e in ispecie il precetto di coltivare diligentemente gli alberi (2).

Volgendo ora lo sguardo ai paesi delle schiatte semitiche: la Caldea, l'Egitto, la Fenicia, la Palestina, giova premettere che, quando non si voglia rivocare in dubbio quanto è stato scritto dagli storici antichi, ch'è quanto dire, quando non si vogliano dichiarare menzogne i fatti storici riferiti dalla Bibbia e da tutti i più accreditati libri dell'antichità, bisogna concedere, che in tutti cotesti paesi il clima ha cambiato natura: essere cioè divenuto più caldo e più asciutto, ed il suolo dove meno ferace, dove sterile del tutto; cambiamento che alcuni etnografi moderni vorrebbero attribuire alla trascurata manutenzione dei canali rigatorii, che nell'età dell'oro costituivano in Persia (3) e specialmente nell'alto e basso Egitto, un sistema compiuto di irrigazione, delle cui grandiose opere a questo scopo dirette sussistono tuttora stupende vestigia, avvaloranti l'opinione generale, essere stati gli Egiziani i primi maestri della terra in fatto di costruzioni idrauliche. Ma se ciò basta a farci comprendere, perchè quivi la siccità regni attualmente nelle pianure, non ispiega poi perchè regni anche nei monti, verosimilmente coperti di selve avanti che Nino, Semiramide, Serse, Dario ed Alessandro vi facessero abbattere il legname più prezioso; ed anzi, se il re Nino era Nemrot o Nimrot, come suppone Sulpicio Severo (*Hist. sacr.* 1, 4), chiamato dalla Scrittura « il robusto cacciatore nanti Dio », è probabilissimo che al suo tempo l'impero caldeo, di cui Babilonia (posta sulle due rive dell'Eufrate ed allora congiunte da un *tunel* largo quindici piedi) era la metropoli, fosse molto selvoso e popolato di fiere. Scomparse le selve, i monti dovevano inaridire e la distretta di acque potabili angustiare anche le

(1) Boetticher, *Baumkultus*, p. 512.
(2) *Vendidat*, 3, 75.
(3) Synesius, *Aegypt.* 2, 5. — Herodot. 3, 17.

Digitized by Google

pianure, e ciò stesso originare provvedimenti per la conservazione degli alberi e boschi, tanto nelle pianure quanto nei monti. Ecco perchè, quando Babilonia, da capitale della Siria era stata ridotta a provincia dell'impero persiano, gli stessi Caldei, che a quell'epoca abitavano fuori delle città, quantunque seguaci del monoteismo ebraico, dinotavano gli alberi e boschi quali magioni predilette del loro Jehova (1); lo che Mosè non potè contraddire, perchè a lui stesso Iddio era comparso nella chioma di un albero, che la vulgata chiama pruno (2). Gli Egiziani poi, che abitavano nelle città e la cui fede era un misto di sabeismo e feticismo, spingevano il rispetto pegli alberi e boschi al grado di adorazione.

In fatto: l'uso comune di piantare cipressi e platani intorno ai templi consacrati al culto irano; quello degli aspersorii d'isopo, adottato anche dagli Ebrei (3); l'origine della vite riferita al sangue dei giganti; la persea consacrata ad Iside; la cinosiride, o edera secondo Eliodoro, ad Osiride (4), simbolo del Nilo, creduto il Dionisio o Bacco dei Greci (5); l'erica che rinchiudeva la salma di questo gran nume; l'albero *metide* che ne ombreggiava il sepolcro (6); le corone di mirica usate nelle feste ad onore suo (7); la sua legge, che vietava di danneggiare gli alberi fruttiferi (8); la santità dei sicomori, rappresentata ne' geroglifici dalla figura di un toro legato ad uno di questi alberi (9), crescenti lungo gli argini del Nilo, e tanto necessari ed utili alla consistenza loro ed al resistere all'impeto della corrente, che il loro taglio era punito dai Romani persino colla condanna *in metallam* (10); infine i numerosi boschi sacri e paradisi sparsi per tutto l'Egitto fino all'età di Filone Giudeo (*Legat. ad Cai.*): sono pur tutte queste, memorie e prove men dubbie che anche il culto degli alberi faceva parte della religione degli antichi Egiziani, come delle loro istituzioni agrarie la

(1) *Gen.* 13, 18, 21, 33, ec.
(2) *Deuter.* 33, 16; cf. Jud. 6, 11.
(3) *Porphyr. de abstinent.* 4, 6; *Psalm.* 51, 9. *August.* in Psalm. 50.
(4) Plut. *de Is. et Os.* 6, 37, 68.
(5) Heliod. *Aeth.* 9, 9. Herod. 2, 42, 123. Auson. *Epigr.* 30.
(6) Plut. *de Is. et Os.* 13, 20.
(7) *Schol. Nicandr. Ther.* 618.
(8) Plut. ibid. 35
(9) Horapoll. *Hierogl.* 2, 77.
(10) *Dig.* L. 10 *De extr. criminib.*

Digitized by Google

coltivazione dei boschi, della quale facevano splendida prova: il santuario di Bubaste (1); l'oasi di Giove Ammone (2); le foreste della ridente Palmira, l'antica Tadmor, città delle palme, oggidì un aridissimo deserto; i due paradisi, uno di dodici stadj di circuito a'piedi dei monti Bagistani con ricca sorgente irrigatoria, l'altro più vasto nella Media con magnifici padiglioni, fondato da Semiramide (3) ec. Nè si creda, che per istabilire tali paradisi si esigesse la preesistenza di boschi naturali o di fonti, perchè anzi il capriccio orientale, sostenuto da sterminate ricchezze, tendeva sovente a formarli appunto laddove non eravi neppur ombra di vegetazione o di un fonte, mentre ove il bisogno lo richiedeva sapevano ben anco perforare un monte da parte a parte onde farvi passare un canale rigatorio, come a Ecbatana, convertire un torrente in canale navigabile mediante chiuse e conche, come l'Oronte nella Siria (4) ecc. Il celebre paradiso di Mambre fu piantato al tempo di Faraone in fondo di un deserto da cui sorgeva solitario l'annoso terebinto che ombreggiava la sorgente di Abramo, e che fu poi distrutto per intempestivo zelo religioso da Costantino il Grande (5). I reali giardini di Babilonia ed il luco di Dafne presso Tempe nella Siria erano popolati di specie d'alberi della Grecia (6), ed il sopra ricordato paradiso di Alcipiade, benchè in pianura, rappresentava una foresta alpestre. Lo stesso dicasi dei celeberrimi orti pensili di Semiramide, che, secondo Diodoro Siculo (2, 10), erano piantati sopra un monte artificiale scaglionato e coperto di terra, nella quale si coltivavano molte specie d'alberi bagnati da acque salienti, ma non sarebbero stato creazioni di Semiramide, sì bene di un Sovrano posteriore, inspirategli dall'amore per una cortigiana nata ed allevata tra montagne boscose.

Nella stessa Fenicia, all'epoca del suo commercio mondiale uno dei paesi più selvosi del bacino mediterraneo, e così pure nella Giudea: dovunque all'età nostra non si riscontrano che sabbie ardenti e nude roccie, con qualche

(1) Herod. 2, 128.
(2) Diodor. 17, 50; Curt. 4, 7; Arrian. 3, 4, ec.
(3) Diodor. 2, 13.
(4) Pausan. 2, 13.
(5) Spenceri, *de legib. hebr.* 2, 27.
(6) Plut. *Alex.* Sozom. 5, 18.

Digitized by Google

ceppata di palma mutilata dal morso dei camelli e delle capre, giganteggiavano un tempo magnifiche selve, quali: i palmeti di Sinai nel golfo di Aila guardati da apposito sacerdote; quelli d'Efraim esistenti ancora al tempo di Davide; di Haret e del deserto di Zif nella tribù di Giuda; del lago Merom e del gran fiume della Siria, detti « Orgoglio del Giordano »; della Dea Astarte nel paese degli Esseni e del Tigri; quello di Gerico di cento stadj di lunghezza ridondante di essenze balsamifere, godente una deliziosa temperatura e assicurante allo Stato un enorme reddito (1); in fine le densissime selve di Maogamalcha, devastate dall'imperatore Giuliano. E che rimane di queste e tant'altre preziosissime selve con tanta diligenza irrigate (*Eccles.* 2, 6), cui l'antica Palestina andava debitrice di un clima assai più temperato dell'odierno e di una fecondità prodigiosa, conservata in parte fino ai secoli di mezzo? (2) Che degli ubertosissimi pascoli della Caldea, tanto vagheggiati dagli Armeni al tempo di Ciro? Rispondo: null'altro che lande e deserti! Que'monti attualmente sono devastati, i letti dei fiumi asciutti, l'aria vi è divenuta secca e la produttività del suolo scemò di pari passo colla distruzione dei palmeti delle pianure e dei poggi, dei cedreti del Libano, dei pineti e delle abetaje dell'Antilibano, dei querceti di Basan, di Taborre e di *Cariath-iarine* (la città delle selve), dell'estesissima foresta del Carmelo a mezzodì di Aca, conservata fino al tempo di Strabone. Aggiungasi, che, secondo Erodoto e Senofonte, la Mesopotamia era sì umida che non poteva esservi coltivata la vite nè l'ulivo; che ai tempi di Teofrasto non era riuscito ai Greci di acclimatizzare la vite presso Babilonia, mentre quattro secoli dopo, come attesta Strabone, ella vi prosperava benissimo. Copto, Arsinoe, Meride ed Alessandria sono luoghi dove si coglievano squisitissime uve, i cui vini sono celebrati da Orazio, Strabone e Ateneo. Oggidì, delle uve di Alessandria non si ottiene che un vinaccio e presso le altre città la vite non cresce più (3).

Di fronte a questi fatti, chi non vede la *selvicoltura* essere arte surta in Oriente? Si affaccia però il quesito, se ella, e nominatamente l'arte di stabilire *paradisi* (la quale,

(1) Strab. 16, 2. Iustin. 36, 3.
(2) Marsh, *Man and Nature*, p. 238.
(3) Schleiden, *Fur Baum und Wald*, 1870, p. 56 e seg.

Digitized by Google

come fu accennato, abbracciava tutte le pratiche modernamente distinte sotto la denominazione di *giardinaggio* e *selvicoltura*) avesse tuttavolta una base scientifica, vale a dire, se le regole di tali pratiche fossero state raccolte sistematicamente e spiegate cogl' insegnamenti della storia naturale, della fisica e dell'economia di quei tempi? Egli è questo un quesito cui per la scarsezza di opere agrarie dei tempi remoti non si può rispondere che molto incompletamente. Certo è, che i boschi di *Amiride* (opobalsamo) nella Palestina si rinnovellavano per ordine di regolari piantamenti; che quelli da *incenso* degli Arabi si tagliavano per *prese* annuali; che i cedui di querce castanifolia dei Serii, nei quali allevavano il filugello quercino da seta (*Bombix Yamamai*), erano pur essi regolarmente governati; che la maggior parte dei palmeti era irrigata, trattata colla massima cura, ed i *datteri* feminei artificialmente fecondati col polline (*coniortos* Theophr., *pulvis seminis* Plin.) dei datteri maschi del deserto (1); che, come giustamente osserva Plinio (19, 19), gli stessi principi sovrani si occupavano a piantar alberi per animare i sudditi e coltivarli; che già Zoroastro, il re Salomone e Bolo Mendesio egiziano, ebbero a scrivere trattati intorno alle arti del giardinaggio, dell'albericoltura e della selvicoltura (2), e che tutto quindi concorre a dover ammettere, essere stati i sacerdoti egiziani, siccome usufruttuarii della maggior parte dei beni dello Stato, i primi a svolgere l'argomento della selvicoltura (presumibilmente dal solo lato pratico, quindi dell' economia forestale) in opere particolari ed apposite, che in mal punto andarono smarrite.

Selvicoltura Greca. — I Greci, quantunque scarsi pur essi in fatto di notizie intorno all' esercizio della selvicoltura, tuttavia presentano tre punti di osservazione ben consistenti, nè da poter essere trascurati.

Il primo è, che avanti Aristotele, il quale ne fa cenno nel suo trattato sulla politica (1, 11), non si trova scrittore che abbia fatto menzione d'*alsokomia* ossia *georgia alsokomike*, vale a dire di economia forestale ossia geonomia boschiva, come ramo speciale e proprio di scienza economica.

(1) *Archeol. forest.* cap. V. La selvicoltura p. 234, 341.
(2) *Geopon. gr.* 10, 83; Origin. *Philocal.* 5, 3.

Digitized by Google

Il secondo, che non soltanto gli Orientali, ma anche i Greci attribuivano alle selve una decisa influenza sulla conservazione delle sorgenti e sul regime delle acque torrentizie, e possedevano un grandioso ed ubertoso patrimonio di *selve nazionali*, e di *alse*, vale a dire, boschi ecclesiastici e sacri, stupendemente coltivati dai sacerdoti pagani.

Il terzo, che Polluce (autore del II sec. dell' era volgare) distingue espressamente nel suo Onomastico, l' *alsopoeia* (da *alse* e *poieo* io faccio), dalla *phytourgia* (da *phyton* albero, ed *ergon* coltura vale a dire albericoltura, nomata *phyteia* da Suida), citando inoltre quali arti speciali esercitate a' suoi giorni: l' *hylourgia*, governo boschivo; l' *hylotomia,* altrimenti *techne dryotomike*, taglio materiale delle selve e riduzione del legname; la *xylophoria,* taglio del boscame ceduo e fabbricazione delle fascine e della legna da fuoco; la *hylagogia*, trasporto del legname, cioè teoria delle condotte terrestri e fluviali, e la *xylourgia,* sgrossamento, squadratura e fabbricazione del legname da costruzione (1). Ma dove esistevano i nomi delle cose, dovevano pur esistere le cose stesse, ed è a ritenere che esistevano. Quanto poi alla circostanza, che gli scrittori anteriori a Polluce non ne fecero menzione, ciò può spiegarsi in questo modo.

L' età in cui visse Aristotele (IV sec. av. l' era crist.) forma bensì il punto culminante dello splendore di Atene e della sua letteratura, ma non quello dell' economia forestale. A quel tempo gran parte dei monti dell' Attica era già diboscata. Le isole di Creta e di Rodo, e la stessa repubblica di Atene, erano costrette di acquistare il legname navale sulle coste della Siria e Cilicia, a Sinope nel Ponto e nella selvosa Macedonia. La mancanza di combustibile arrestò l' utilizzazione delle sue ricche miniere d' argento e tutta l'economia nazionale, massime l'industria, ne provò le conseguenze funeste. Le leggi ed i regolamenti di quei tempi, rogati a favore della conservazione boschiva, quali p. e. quelle che inibivano per tutti i boschi demaniali dell' Attica di sramare gli alberi, di estirpare le ceppaje e di piantarvi carbonaje (2); quella delle enfiteusi, che addos-

(1) *Archeolog. forest.* p. 369, 469-171.
(2) Poll. *Onomast.* 7, 32, § 146.

Digitized by Google

sava l' obbligo ai livellari di piantare alberi boschivi e fruttiferi nei fondi incolti, ed altre simili, avvisano tutte al bisogno che sentiva la colta Grecia, di ripristinare i boschi nelle terre incautemente devastate; nè mancarono quindi d' appresso scrittori, come un Democrito, un Apollodoro di Lenno, un Cherea ed un Carete di Paro, che trattarono ex professo della coltura degli alberi e dei boschi. La selvicoltura pubblica non ostante fu trascurata ancora per molto tempo, non potendo essa di sua natura fiorire che in tempi di pace. Il governo di Atene invece, nelle cui mani giaceva il possesso di tutti i grandi boschi, dei pascoli e delle terre incolte, trovavasi del continuo involto, quando in guerre esterne, quando in interne, mentre dal canto della massa dei privati (sempre, e per ragioni naturalissime, avversa alla conservazione dei grandi boschi, molto più se d' alto fusto) non potevasi attendere tutt' al più che il piantamento di qualche boschetto di delizia, o di speciale uso economico. I soli boschi ben conservati erano i sacri, perchè tutelati dallo Stato, ma amministrati e custoditi dai sacerdoti, che ne ritraevano, oltre i redditi ordinarii, altri non lievi proventi. È dunque presumibile che, dopo Aristotele e prima di Polluce, vi sia stato taluno fra gli scrittori greci, che si desse allo studio dell' economia forestale, raccogliendo dalle opere antiche e contemporanee quanto avesse riferimento alla coltura ed al governo dei boschi.

Che poi i Greci, non dubitassero menomamente, come fu accennato, che le selve esercitassero una decisa influenza sulla conservazione delle sorgenti e sul regime delle acque torrentizie, ciò emerge dalla storia.

Primieramente, stando ai miti più antichi, molte Ninfe andavano debitrici della vita alle quercie, e Callimaco racconta, che le Driadi e le Ninfe nacquero insieme ed insieme esultano quando la pioggia ristora le quercie (1). La stessa idea esprime Orfeo (*Nymphar.* 13) coll'aggettivo « *hygrokeleythoi* » (delle vie acquidose) applicato alle Amadriadi. Con quest'intima relazione, fra i genii dei fonti e quelli degli alberi e boschi, gli antichi dinotavano non solamente il fatto del naturale assorbimento dell'acque che fan le radici degli alberi, i quali, rimandandole per le foglie

(1) Paus. 10, 32, 6. *Hym. in Del.* 83. Hom. *hym. in Ven.* 228-272.

Digitized by Google

in respirazione, costituiscono quel grande organismo da cui risulta il continuo commercio d'aria ed acqua fra il cielo e la terra : ma per di più, la necessità di conservare la vegetazione arborea nei monti, che sono il dominio di Silvano (1) , affinchè i fonti nè si esauriscano (2) , nè trasmodino in torrenti rovinosi, nè menino acque crude ed infeconde sulle campagne della pianura. L'uso universale dei sacerdoti antichi, massime degli aruspici etruschi, di adoperare rami di elce, albero divinatorio, o d'altra quercia per impetrare (*elicere*) la pioggia dal cielo sulle sitibonde campagne (3), come faceva Eaco sotto la quercia di Giove, per esserne creduto dispensatore (4) , donde anche la favola di Democrito che, bruciando una testa di camaleonte con legno di quercia si fa nascere un temporale (5): quest'uso , dico, trae origine dall'osservazione della potente influenza che le selve alte (Virg.) ed alpestri esercitano sull'atmosfera, attraendo l'elettricità ed i vapori delle nubi, che, sovr'esse scaricandosi lentamente, vengono assorbite poi dalla terra. Tanto è ciò vero, che fu opinione degli antichi, che le nubi spinte verso le giogaie dei monti dell'Abissinia dai periodici venti *etesii*, trovandosi arrestate da quelli nel corso loro, si scarichino calando sulle grandi selve dei monti stessi, dalle quali sollevando il terriccio apronsi la strada a poter discendere in rivi, empiendo così di fertilissime torbide il Nilo, che se ne libera colle sue annuali escrescenze (6). « Noi veneriamo , scrive Seneca (Ep. 4), le sorgenti dei grandi fiumi e, dovunque da oscura caverna scaturisce largo fonte, sonvi collocati degli altari; anche le acque termali ci sono sacre e molti laghi devono la loro santità od alla densità dell'ombra od all'eccelsa grandezza degli alberi che li circondano ». Anche Vitruvio (8, 1 et 2) attesta, esercitare la densità delle selve e l'ombra degli alberi una diretta influenza sulla conservazione delle sorgenti e si appoggia all'osservazione, che la massima parte dei fiumi e torrenti scaturisce a bacìo, cioè dai fianchi settentrionali dei monti. Si vede in fatto che quasi tutte le acque sorgive, che scaturiscono a solatio dai monti brulli,

(1) Sidon. Ep. 2,9. Virg. *Ge.* 2, 112.
(2) Seneca, *quaest. nat.* 3,6. Democrit. *geop.* 2,5. Hom. *Od.* 17, 208.
(3) Fest. v. *aquaecilium.* Paus. 8, 2, 1; 38,3. Tertull. *Apolog.* 40.
(4) Ovid. *Met.* 7, 622. Philonid. ap. Athen. *Deip.* 15,5.
(5) Plin. *H. nat.* 29. 2.
(6) Diodor. Sic. 1, 36. Herod. 2, 19. ec.

Digitized by Google

evaporano e svaniscono dopo breve corso e, se scarse di vena, si disperdono scaturienti, od appena sgorgate.

Non fecero pertanto che assecondare la provvida natura, nell'ordine ammirabile delle opere sue gli antichi precetti religiosi e costumi, che obbligarono i popoli, non soltanto a rispettare gli alberi ed i boschi che naturalmente sorgevano d'attorno alle fontane, ma eziandio di piantarvene ad arte ed erigervi presso altari e tempietti, oggetto di riverenza e tutela, insieme anche delle piantagioni delle quali si accerchiavano (1); onde Virgilio (Eg. 6, 40): *inducite fontibus umbras,* a cui osserva Servio: *facite nemora circa fontes et hoc ideo quia, ut diximus, heroum animae habitant vel in fontibus, vel in nemoribus, ut lucis habitamus opacis.* E di verità, l'esperienza ha insegnato, essere l'acqua delle scaturigini tanto più fresca e saporosa, quanto più sono ombreggiate (2), ed i luoghi tanto più acquosi quanto più boscosi; e all'opposto, crescere ne'monti la furia dei torrenti e diminuire la copia delle sorgenti, tagliandovi le selve. Plinio però dubita che ciò si verifichi costantemente, appoggiandosi alla testimonianza di Teofrasto dove narra, che i monti del *Haemus* (Balcano) difettavano di acque perenni prima che i Galli, inseguiti da Cassandro, vi schiantassero le densissime selve, che assorbivano le acque latenti, ed essersi verificato il simile nelle vicinanze di Magnesia (senza precisare, presso quale delle due città dell'Asia Minore portanti questo nome). Egli crede poter spiegare tale fenomeno coll'osservazione, essere necessario per la formazione delle sorgenti perenni che l'acqua piovana possa filtrare nel suolo, quindi una terra bene coltivata prestarsi meglio d'una soda alla formazione delle sorgive (3). Ciò però non è esatto. Primieramente, perchè non havvi terreno più floscio e più atto ad assorbire l'acqua piovana di quello che si forma all'ombra di selve annose; secondamente, perchè il terreno lavorato, se acclive, non assorbe, ma slama o smotta. Dichiara quindi Seneca (*Quaest. nat.* 3, 11) inverosimile il fatto riferito da Teofrasto, anche perchè contrario all'esperienza, la quale insegna trovarsi il maggior numero di sorgive ne'monti selvosi e la pioggia poter generare torrentelli, non fiumi regolari, che le fiu-

(1) Plat. *Krisias* 4, 59; 9, 21. Hom. *Od.* 17, 208.
(2) Plin. 31, 28. Pall. r. r. 9, 9.
(3) Plin. 31, 30.

Digitized by Google

mane bensì gonfiano, ma non formano, ed essere stato osservato, che trascurando i boschi ed i piantamenti ne'paesi caldi, vi piove di rado e spariscono le fontane; mentre nei boscosi le pioggie sono frequenti anche in estate.

Tale era pure l'opinione dominante nella Grecia antica, sì che Platone (*de leg.* 6, 8, § 348), trattando delle attribuzioni degli ilori (*hyloroi,* sec. Suida *hyleoroi*), cioè ispettori delle campagne o forestali, da essere abituati all'esercizio d'una vita pratica faticosa e sommessa, prescrive loro « d'aver cura, che la pioggia, piuttosto che danneggiare il riparto loro affidato, lo fertilizzi e fecondi; la qual cosa dic'egli otterranno: primieramente, procurando che le acque, che scendono a precipizio dai monti, sieno raffrenate con dighe (briglie, chiuse o traverse) e fosse (volg. roste se circolari o semicircolari; fosse a *girapoggio* se lunghe e orizzontali), e così costrette, filtrando pei meati, a penetrare nella terra, per indi riprodursi in fontane d'acqua limpida e perenne; secondamente, procurando che le sponde dei torrenti e dei fiumi, regolatone il corso a mezzo di canali, sieno tutte fortificate da piantagioni d'alberi; in fine, che dove s'affacci loro qualche bosco vicino, o qualche campo consacrato a un nume, vi facciano passare ruscelli all'uopo di poterli irrigare e mantenere verdi per tutte le stagioni dell'anno.

Gli avvisati ilori, dei quali parla anche Aristotele nella sua *Politica* (IV, 11, 4; VII; 5, 4), coadjuvati probabilmente da un adeguato numero di agrofilaci e saltuari, avevano l'incarico di vegliare alla conservazione ed al buon uso delle proprietà boschive, particolarmente alle situate nei monti e lungo le sponde dei fiumi, e si distinguevano per queste mansioni dagli alsocomi, sorveglianti ai boschi sacri, e dagli epimeleti, od epignomoni che, amministrando l'azienda degli *uliveti sacri*, erano subordinati all'*Areopago*, supremo tribunale in Atene, e, secondo Esichio, governati da un *Ispettore Superiore*, chiamato *archelas*. Tutte queste cariche, non esclusi i sacerdoti, le sacerdotesse, gli *astinomi,* gli *arconti,* i *vittimarj* ec., erano tenuti a render conto dei giudizj loro e d'ogni introito, compresi anche i doni (*gera*), e così pure della spesa risultante dalle rispettive aziende. Per ciò alla fine d'ogni anno rurale presentavano i conti all'ufficio di liquidazione, ossia, come dicevasi in Grecia, dei *logisti* ad *exetasti*, dal quale si tra-

Digitized by Google

smettevano alla *docimasia* (revisione) degli *eutini*, assistiti da dieci *sinegori* (avvocati fiscali) e da varj *paredri* (concepisti); i quali, se vi scoprivano difetti gravi, li denunciavano al tribunale degli *arconti*, o li sottoponevano alla decisione del popolo. Le contravvenzioni poi, commesse a danno dei boschi sacri, e particolarmente degli uliveti, erano giudicate dall'*Areopago*. Ad intendere la ragione di quest'organizzazione sono necessari alcuni schiarimenti.

Nella Grecia antica si distinguevano tre categorie di boschi sacri.

La prima componevasi di boschi ed altri beni in genere (pascoli, campi, case, miniere, ec.) che i templi e le corporazioni religiose possedevano prima della dominazione romana, o per esserne rimaste in tranquillo possesso fino dall'epoca remota del primo ordinamento sociale e della divisione dei territorii, o per successive assegnazioni dello Stato, o per doni e dedicazioni private, o per acquisti. Tali boschi erano riguardati come beni essenzialmente demaniali, ma esclusivamente applicati al servizio della religione, e precisamente del *temenos* (divinità), cui erano consacrati. Epperò, retti secondo il cardinale principio di un semplice e regolare usufrutto, si amministravano e custodivano sotto la tutela dello Stato, ovvero d'un magistrato politico, che lo rappresentava, cui erano addetti e da cui dipendevano impiegati tecnici, i quali la esercitavano a nome suo, sorvegliando gli amministratori. Questi ultimi, se gestori di un'azienda di boschi annessi ai templi e delubri — esclusi pel fatto della consecrazione da ogni profano commercio — dovevano essere ministri della religione; se, di boschi di semplice dotazione (destinati per far fronte alle spese di culto) potevano essere anche cariche civili.

I boschi di dotazione componevano la seconda categoria di beni sacri, la cui utilizzazione procedeva allo stesso modo dei fondi fiscali, cioè per locazioni temporanee o perpetue, e ciò a mezzo di pubbliche aste, cautate da depositi in denaro, o da mallevadorie, oltrechè da leggi locative, vale a dire da capitolati normali, che si facevano scolpire in pietra ed esporre in pubblico.

La terza categoria di boschi e fondi sacri, era costituita dai così detti beni *decimati* ossia *decumatari*: conciossiachè fosse costume anche in Grecia, che tanto i comuni in oc-

Digitized by Google

casione di guerre, quanto i privati per stimolo religioso, dedicassero alle divinità alcuni fondi, riservandosene l'usufrutto verso retribuzione d'una determinata parte, per lo più il decimo, degli utili a favore dei templi.

Quanto al governo dei primi, unica categoria di boschi sacri che interessi la storia della selvicoltura, desso non procedeva per sole viste di conservazione, ma, com'è naturale supporre, anche, e molto più, per fini mercenarii, dappoichè i numerosi collegi di sacerdoti e sacerdotesse vegliando alla conservazione de' loro boschi, vegliavano eziandio all' adempimento dei doveri religiosi, e di quello in ispecie che ognuno, secondo le sue facoltà ed i riti prescritti da Dracone, offrisse al nume della selva le primizie delle sue messi; nonchè alle retribuzioni pecuniarie ch' essi potevano ripetere pegli oggetti che somministravano ad uso delle pratiche religiose; oggetti che per lo più traevano dagli stessi boschi sacri. Volgendo a proposito di ciò lo sguardo ai costumi di quei tempi, scorgesi che: oltre l' erba silvestre per nutrire le vittime, oltre il miele pelle libazioni, la cera e l' olio d' uliva pei lumi, il legname pella riparazione degli edificj sacri ec., i Collegi sacerdotali potevano mettere a peculiare profitto le foglie, le frondi, e persino gli sterpi e il legno morto (per amuleti) degli alberi sacri; perciocchè non vi era festa privata o pubblica in cui tali oggetti non servissero di addobbo; non opera religiosa, non atto solenne cui partecipasse alcuno, che non andasse fregiato di qualche ramoscello sacro a segno di gaudio, di rispetto e di devozione. Per vedere di quale e quanta frequenza fosse quest'uso particolare dei Greci (ereditato in parte dagli Indiani e poi trasmesso ai Romani), basti ricordare le numerose feste dedicate al culto degli alberi, e particolarmente: le dendroforie, feste della solenne benedizione dei rami di alloro; le oscoforie (feste istituite ad imitazione dei tabernacoli degli Ebrei) in cui si portavano pampini in onore di Dionisio e di Arianna; le talloforie nelle quali si portavano libbie (rami di d' ulivo) e ramuscelli di quercia. Giova inoltre ricordare l' uso: delle *exuviae deorum*, cioè frondi attribuite a veste delle divinità; degli struppi, ramuscelli d' alberi felici legati in fasci per servire nelle cerimonie de' lectisterni, o per collocarli sui pulvinari in luogo dei busti e dei simulacri delle divinità protettrici; delle verbene, rami

Digitized by Google

benedetti, che si chiamavano: stemmi o stemmati, e grecamente *iceterie*, se d'ulivo ed avvolte in nastri bianchi e rossi di lana; *iresioni* se d'alloro intrecciato di cordicelle (*lemniscatae*) e forniti colle primizie degli alberi fruttiferi; delle coridale, allori lemniscati che si piantavano davanti la porta delle case in occasione delle nozze degli Eupatridi d'Atene, come nelle efebie (maggiorennie) de' loro figli e figlie; degli ierobotani ossia peristereone, rami d'alberi sacri raccolti con particolari cerimonie all'uopo delle lustrazioni e più particolarmente di far scope benedette, onde pulire gli altari ed i luoghi sacri, aspersori pell'acqua lustrale e piasmi d'alloro pelle purificazioni; della folla di corone: trionfali d'alloro, civiche di quercia, ovali, naucratiche od ellotiche di mirto, olimpiche od oleaginee d'ulivo, nemee d'apio, funeree di cipresso e di mirto, istmiche di pino, pampinarie di vite, atletiche o populnee di pioppo, rosarie di rose ecc.; quindi le frondi sternali d'ellera, di salice (*castitatem custodientes*), d'alloro, d'ulivo, di loto o di mirto, ad oggetto di addobbare gli accubiti, i letti, le cune dei neonati; delle pegme funebri; dei polloni e rintalli staccati dagli alberi sacri per propagarne la specie e moltiplicarli altrove, e via discorrendo. Tutti questi prodotti di rituale industria, dispensati in occasione delle pubbliche feste, aumentavano col numero dei concorrenti quello degli oblatori, e l'utilità che ne derivava costituiva un prodotto indiretto dell'amministrazione dei boschi sacri, forse non meno proficuo degli utili diretti, ai quali soprastava fuor di dubbio il dermatico: tassa determinata pei sacrifizi, e pella custodia degli oggetti d'oblazione, il quale ultimo scopo era regolato dalle *hiereosyna*, cioè tariffe sacrificali (1).

Or se, come a buon diritto scrive M. Gioja, la maniera più sicura per promuovere la coltivazione dei boschi consiste nell'accrescere il lucro della coltivazione stessa: quei sacerdoti dovrebbero averla spinta al più alto grado di perfezione. Ad ogni modo, gli è un fatto già avvisato, che lo stato ubertoso de' loro boschi sacri fece sì, che in Grecia il vocabolo alsocomia era adoperato per dinotare la selvicoltura in genere. Ora vedremo come ella nacque e s'acquistò cotanta popolarità in Grecia.

(1) *Archeologia forestale*, cap. 2, p. 54 e seg.

Digitized by Google

Le cose tutte, che gli antichi volevano conservare perennemente per ragioni di utilità pubblica e per ciò difendere dalle ingiurie degli uomini, le ponevano all'ombra della religione (prima e più potente voce che parli al cuore dell'uomo) e quindi *santificavano*, bandivano, e custodivano con sanzioni penali, avvalorate dal comando stesso della religione, senza il quale mezzo ogni nuovo legislatore avrebbe potuto abolirle. Essi perciò santificavano anche gli alberi ed i boschi, approfittando del rispetto che per se medesimi inspirano opere sì maestose della natura, concorrenti a persuadere il popolo, che gli alberi fossero le dimore più gradite delle divinità, dalle quali piacesse loro di rivelarsi ai mortali. Così fu scritto, che Nemesi apparisse ad Alessandro sotto un platano, Minerva ad Odisseo, e Demetra al re Celeo, sotto un ulivo. Lo stesso Jehova (Gen. 2, 5, che secondo Ausonio sarebbe l'Osiride dell'Egitto, il Libero dei Romani, ec.) nell'Eden della prima umanità comandava di piantare alberi ne' luoghi consacrati al suo culto. Così divenne norma di religione, non potersi stabilire luogo veruno pel culto senza preventivo impianto di un rampollo dell'albero consacrato alla deità che si voleva adorare, o per lo meno un legno tratto dall'albero medesimo. Quindi è, che per ragione di culto e per ombreggiare la tomba di Radamante, furono portati in Grecia gli storaci, alberi indigeni di Creta; nel Veneto, per adornare quella di Diomede, platani indigeni di Iran. Così trapiantaronsi olmi sul sepolcro di Protesilao; mirti a fiore bianco dell'isola di Circeo sulla tomba di Elpenore, e poscia su quella di Scipione Africano presso Linterno; melagrani sulle tombe di Polinice ed Eteocle; lauro-cerasi su quella di Elena Leonzia; oleandri intorno al sepolcro del re Amico di Bebrici; peri sulla tomba d'Ipponace il satirico, ec. ec. La città di Ilio ebbe origine da tre elci piantate sulla tomba di Ilo, Eraclea nel Ponto, come Milete e Tivoli, da alquante quercie, Smirne da platani consacrati alla dea Nemesi, Boea nella Laconia da un mirto, Laurolavinio da allori, ec. Nella stessa Roma, avanti di fondare il tempio della Rocca, si piantavano gli alberi del suo conregio, cioè dell'intervallo destinato a contemplare (donde la denominazione *templum*) il volo degli uccelli. Ivi pure, verso il Palatino, fu piantato circa l'anno 201 av. Cr., il primo bosco di pini domestici

Digitized by Google

(probabilmente portati, se non dall'Etruria, dalla Grecia) per istabilirvi il culto di Cibele. Così, secondo la tradizione, un virgulto del fico ruminale (da *rumis*, mammella), piantato da Romolo, sul monte Comizio, diventò poi il *fico del Navio*, circondato da cancello di bronzo, sotto cui fu stipulato la pace coi Sabini, e nel luogo stesso dov' egli piantò un *loto*, surse l'*Arca Vulcani*.

Ma dappoichè, come osserva Boetticher (nel suo *Baumkultus*), la fondazione di ogni culto doveva avere principio col piantamento di un albero sacro, è cosa naturale, che dove questo non avesse potuto vegetare, era duopo dimettere il pensiero d'innalzare in quel sito il sacello o tempio al Dio protettore. In fatto al Ponto, non essendo riuscito coltivare l'alloro, il mirto e il melagrano (perchè a quell'epoca il clima vi era troppo rigido), non vi fu possibile stabilire il culto nè di Apollo, nè di Venere; le feste *dionisie* non potevano essere celebrate nella Media, perchè ivi non era riuscito di propagare l'ellera, nè quella di Minerva e di Bacco lungo l'Eufrate, perchè colà non allignavano nè l'ulivo, nè la vite; tanto che Babilonia traeva il vino, prima dalla Grecia e Fenicia, poscia anche dalla Siria. Similmente, l'albero dell'incenso (*Boswellia serrata*), consacrato a Sabis (Sole) e trapiantato dalla Lidia in Egitto, e l'amiride, albero dell' opobalsamo (*Amyris Myrrha*), consacrato a Smirna o Mirena, non si potevano coltivare in Grecia; onde molto probabilmente fu duopo agli Elleni di adorare Sabis sotto figura di Apollo e dedicargli l'alloro, e Mirena sotto quello di Venere e dedicarle il mirto.

Per questi e simili motivi il culto dendrologico, indubbiamente assai più antico del culto delle immagini, costrinse i primi sacerdoti greci a studiare i modi di trapiantare, ingentilire ed acclimare gli alberi sacri, nonche allevare, educare e usare conservativamente le sacre selve, cioè i boschi d'alto fusto, perchè se *cedui* non potevano essere sacri. Dicasi quindi, con altre parole, che fu merito esclusivo del culto arboreo l'avere dato occasione allo sviluppo della selvicoltura greca, ed appoggiarsi al falso coloro i quali, sull' autorità di Quintiliano, Origene, Cirillo Alessandrino, Nicolò Perotto e di altri scrittori dei primi secoli dell' era corrente, asseriscono non essere stati i boschi sacri che macchioni opachi, tetri e taciturni. Tali erano soltanto i luchi dei Celti, Goti, Galli e Romani che, nel

Digitized by Google

trapiantare la religione dei popoli indo-germanici, necessariamente dovevano abbandonare i riti annessi all'esistenza di piante che nell' Europa occidentale o settentrionale non avrebbero potuto allignare. La stessa querce dodonea, piantata per la fondazione del celebre oracolo (la quale avrebbe servito a foggiare la chiglia della nave Argo, i cui frammenti spacciavansi a Roma, fino ai tempi di Marziale, come reliquie sacre da farne amuleti): per asserzione di Alessandro Cornelio, non era una querce comune, ma d'una specie affatto particolare, detta *eone*, cioè assai probabilmente un esemplare della querce di Cilicia *(Quercus Pyrami,* Kotschy) a frutti mangierecci, e che, non essendo stato possibile moltiplicarla nell'Epiro, venne poi sostituita da una querce vallonea o da un rovere comune. All'opposto dei luchi romani, e delle sacre selve druidiche e foreste germaniche (cui l' aere, più o meno offuscato dalla densità e dal verde oscuro delle frondi, impresse quel carattere tetro e fantasmagorico, che si rivela tanto nelle pratiche di religione, quanto di architettura): i boschi sacri dei Greci partecipavano del lusso asiatico e della magnificenza di quella vegetazione. I principali alberi sacri dei Greci non erano nè le quercie nè i faggi, come viene asserito per erronea interpretazione delle antiche denominazioni botaniche, ma piante venute dalla Fenicia, dall' Egitto, dall'Asia Minore, dal Caucaso, come il pigno, l' ulivo, il dattero, l' arancio, il platano, gli alberi da frutta. Il luco d' Alcinoo e quello di Laerte a Itaca erano pometi, quello d'Artemide nell' Elide, poco discosto da Olimpia, e l' altro di Apollo presso Atene, composti di piante ornamentali e da frutta, il luco d'Apolline presso Siracusa era costituito di ulivi, quello d' Esculapio nell' Epidauria conteneva piante medicate ed un teatro pubblico, ecc. Dovunque sorgeva un tempio di Venere lo si vedeva circondato di meli, peri, cotogni e rose; dove uno di Giunone da melagrani e melaranci, dove un tempio di Minerva di ulivi, dove un sacrario delle Muse da palme. Così il culto di Dionisio esigeva la coltura della vite, di Esculapio del licio, di Agdisti del mandorlo, di Perseo del pesco, di Morfeo dell'olmo, di Cerere del melimelo, di Nemesi del platano, ecc. (1).

All'esistenza dell' innumerabile quantità di cotesti boschi

(1) *Giornale di economia forestale* ecc. p. 38 e seg.

Digitized by Google

sacri, che ammantavano i monti e poggi della Grecia, vuolsi attribuire, che all' età di Omero, il suo clima fosse più temperato e più umido, il suo suolo più fertile. Sorprende invero la differenza che passa tra le descrizioni, che si leggono nei poemi di quest'autore, delle selve di Narito e di Zacinto, in Esioso della foresta del Pelio, in Teofrasto ed in altri antichi del Parnaso, dell' Elicone, del Taigete, dei monti di Citerone, ecc.: ed i melanconici ritratti dei luoghi medesimi dipinti da viaggiatori moderni. I monti dell' Attica, che all' età di Omero erano coperti da pingui pascoli e fornivano copioso legname da costruzione, ai tempi di Tucidide, come lo attestano Menandro (*Georgos frag.* p. 36, ed. Meincke) e Quintiliano (*Instit.* 12, 10), erano già incalviti e le loro pendici isterilite. La cagione di siffatto disertamento si attribuisce: d'una parte alla pessima amministrazione finanziaria durante il governo democratico, e specialmente al sistema degli appalti ed all'infedeltà degli impiegati pubblici (1), sotto i quali si ceduavano e devastavano le selve demaniali (perchè ceduare una selva d'alto fusto e disertarla vale quasi lo stesso); dall' altro, al barbaro sistema di guerreggiare dei Greci. Conciossiachè, quantunque questi fossero devoti ad una mitologia fondata sull' idea dell' internamento dell'anima immortale nella natura arborea, e quindi attissima ad ispirare il più alto rispetto pelle foreste: tuttavia, il *dendrotomein*, ossia lo stroncamento degli alberi sul territorio nemico, era di massima generale (come nel medio evo in Italia), tanto che le storie delle loro sempiterne contese e guerre asiatiche ridondano d' esempi di devastazioni boschive, non meno scellerate di quelle perpetrate dalle legioni romane, da Giulio Cesare fino a Giuliano l'Apostata (il devastatore delle selve persiane), ed anzi fino a Teodosio il Grande; autore dell' editto che, sotto pena di confisca dei beni e d'una multa di cinque libbre d' oro, proibiva il culto intorno agli alberi e l' inaugurazione dei medesimi con bende corone e sacrifizj, ed ordinava l' atterramento di tutti gli alberi sacri (2). A proposito del quale editto gli fu presentato una supplica da Libanio, celebre sofista e rettorico, nella quale, volendo dimostrargli, esigere la politica che si rispettino

(1) Boeckh, *Haushalt. der Athener.*
(2) *Cod. Theod.* 16, 10.

Digitized by Google

le credenze della plebe rustica, quand' anche pecchino un poco di superstizione, gli scrisse: « In ogni luogo, dove monaci fanatici, distruggendo la felicità dei campi, uccidono l' anima degli stessi — che in vero, mio Imperatore! i sacelli ed i luoghi consacrati nei campi sono l' anima della coltura — essi furono l'origine di ogni lavoro campestre, e di tutte le istituzioni agrarie, attraversando le vicende di tante generazioni, sono giunte fino a noi; ond' è, che in cotesti santuarj la contadinanza riponeva a buona ragione ogni speranza pella felicità delle sue famiglie, degli armenti, delle piantagioni, e come il campo che ha perduto il suo sacrario va a deperire, così il colono col perdere le speranze di quel prodotto, resta privo dei piaceri della vita e stima frustranea quell' opera che non è benedetta dal Dio tutelare, da cui riconosceva ogni prosperità (1) ».

Gli è in questo modo che, sul declinare del quarto secolo, scomparvero gli ultimi avanzi dei boschi sacri della Grecia; per lo più boschetti ameni ed acquosi, assai numerosi, sì ne' monti e poggi, che lungh' esse le ripe dei fiumi e torrenti; onde, dice bene un enciclopedista moderno, doversi attribuire a cotesto fatto la diminuita fertilità della Grecia moderna, e più specialmente dell'Attica; perocchè, spogliate quelle sorgenti dell' ombra tutrice dovevano inaridire, e ciò rendere l'aria più asciutta, e siccome colla distruzione dei boschi montanini venne meno e la produzione del terriccio e la coltivazione dei fondi, che furono poi abbandonati al vago pascolo, tutta la vegetazione doveva degenerare e peggiorare e con essa il clima, e nascere quella malaria, che oggidì vi appesta l'atmosfera.

Gli etnografi, che attribuiscono l'odierna siccità del clima d' Egitto alla trascurata manutenzione dei canali irrigatorii, attribuiscono naturalmente anche quella della Grecia a tutt' altra causa, stimando impossibile ogni azione climatologica ed idrometeorica delle foreste, atteso che il clima d' ogni paese essenzialmente è determinato da due soli fattori: la situazione geografica e la posizione altimetrica. Vuolsi però considerare:

In primo luogo, che le attenenze dei boschi col clima, non sono immediate, ma mediate, vale a dire: essendo dimostrato, da esperienze dirette e dall'osservazione giorna-

(1) Liban. Soph. Orat. 2, p. 167.

Digitized by Google

liera, che in istato di normale densità e consistenza i boschi sono pochissimi raccoglitori ed esalatori di umidità, e che i gradi igrometrici dell' aria nei boschi d' alto fusto, che si trovano in istato di normale densità, modificano i termici ed udometrici dell' aria circostante: non si può negare alle selve ogni azione modificatrice sulla natura del clima.

In secondo luogo, che l' osservazione di due obbietti costantemente connessi secondo una certa regola, come nel caso concreto, la distruzione di molti boschi ed il cambiamento di clima, ci obbliga ad ammettere la sussistenza di un rapporto causale. Or, essendosi appunto osservato che il clima di tutti i paesi, di cui abbiamo parlato, ha subito un notabile cambiamento dacchè, violando le avvisate leggi teocratiche, o per meglio dire naturali, i popoli vi distrussero gli alberi ed i boschi stabiliti dalla natura a loro presidio: è perfettamente logica la conclusione, poter essere stato il diboscamento la causa prossima del disgradamento del clima della Grecia; conclusione d'altronde, che non è se non la confermazione di una sentenza pronunciata da Ippocrate (grande medico, perchè grande filosofo) cinque secoli avanti l' era cristiana, quella cioè, che in un paese di grandi complessi boschivi, questi vi devono rendere il clima più umido e più fresco e, viceversa, la distruzione dei medesimi, più asciutto e più caldo (1).

Ora vedremo che dal greco non fu gran fatto diverso il regime delle sacre foreste di Roma e delle sue provincie; ciò ch' è ben naturale, essendochè la Grecia è madre della civiltà europea e modello delle romane istituzioni, onde appunto Orazio ebbe a scrivere (nè penso si potrà mai contraddire anche in senso d'istituzioni civili): «*Graecia capta ferum victorem caepit et artes Intulit agresti Latio*».

Selvicoltura romana. — Giusta le antiche istituzioni dei Romani, il terreno, e con esso gli alberi ed i boschi che vi allignano, era o profano *(humani juris)*, o consacrato *(divini juris)*. Se consacrato era proibito, sotto comminatoria di severissime pene, sepellirvi un cadavere, danneggiarlo, e neppure permesso, senza autorizzazione spe-

(1) Hippocrat. *de aerib. aq. et locis* 78, 83, 92, 125, 126; cf. Plin. 16, 1 (2); 17, 4 (3 § 5).

Digitized by Google

ciale del governo o dei pontefici, entrarvi con istrumenti di ferro, e molto meno diboscarlo, sementarlo o farlo depascere dagli animali.

La cosa consacrata, ossia di *gius* divino, era: o sacra, o religiosa, o santa; vale a dire: o consacrata agli *Dii superi* o agli *Dii manes* (Gai. *Instit.* 2 § 2, 3), o indistintamente difesa da leggi secolari o profane, che avessero portato pena capitale rispetto alle azioni, le quali avessero potuto recare alcun danno (Justin. *Instit.* 2, 1 § 10).

Sacri, notisi bene, erano i soli boschi e i soli alberi che con sovrana approvazione erano dai sacerdoti con pubblici e solenni riti consacrati agli Dei; altrimenti essi diventavano sacri soltanto per i privati, e rimanevano profani per il pubblico; come i sacrarii e Luchi (boschi sacri) privati, che si potevano liberare dal vincolo religioso togliendovi le cose sacre (1). Sacre inoltre: erano le sostanze appartenenti al diritto ecclesiastico, i templi, il fondo loro, gli alberi piantati nei sacrarii pubblici, i delubri, i boschi direttamente dedicati al culto, lo stesso legno d'alberi sacri deperiti (Gai. *Epit.* 2, 1 § 1). In Italia, ai tempi di cui trattasi, non esisteva monte o fonte di qualche importanza, non fiume o scaturigine di acqua perenne, non spiaggia aperta, non luogo celebre, non bivio o trivio di via pubblica, che non avesse avuto il suo sacrario con albero o bosco, tutelati da un nume. Il popolo, specialmente nelle selve, celebrava sagre annuali con riti e pratiche poco dissimili da quelle che sono in uso a' dì nostri, e vi andava in pellegrinaggio ed appendeva agli alberi tavole votive, lucerne, dipinti, bende, primizie del campo, ed altre offerte: uso tanto comune agli stessi popoli germanici, che nella lingua loro n'è rimasta la memoria nel vocabolo *Wallfahrt*, che vuolsi derivato da *Waldfahrt*, significante «pellegrinaggio», e che letteralmente tradotto suona «scorsa al bosco». Venuti poi tali boschi in uggia ai propugnatori della fede cristiana, quali avanzi della religione politeistica, molti ne furono schiantati, come p. es. nel sesto secolo il bosco sacro ad Apollo sul monte Cassino; molti altri, specialmente i più grandi, incorporati nel patrimonio della Chiesa, dopo d'aver servito di asilo a errabondi neofiti e a fondatori d'ordini monastici.

(1) *L.* 6 § 3 et *L.* 9 § 2. *Dig. de rer. div.*

Digitized by Google

Religiose erano quelle cose che si dedicavano agli estinti, quali i tumuli, ed i luoghi tutti contenenti ceneri ed ossa di trapassati; quindi ognuno a suo talento poteva costituire religiosa una parte del proprio fondo o boseo, solo che vi avesse sepolto un morto della famiglia (1). La legge per altro in questo caso esigeva che il luogo non fosse gravato di servitù alcuna ed avesse prima appartenuto veramente ad essa famiglia, o fosse stato da essa ottenuto sul fondo comune o d' altri, col dovuto consenso de' proprietari (2). La legge di fatto non poteva permettere, che delubri e luoghi religiosi privati avessero mai potuto formar soggetto diretto di sociale transazione; bensì indirettamente, cioè quali accessorii de' fondi di cui facevano parte. Tuttavia, come avverte Gajo, stimavasi che il terreno nelle provincie neppure per tal modo potesse mai diventar religioso, stantechè l'uomo della provincia aveva soltanto il possesso e l' usufrutto del terreno, mentre la proprietà, ossia il dominio diretto, all' epoca della repubblica e dell'impero, lo si riguardava di spettanza del popolo Romano o dell'Imperatore. Per ciò, tali fondi non si reputavano religiosi, ma « quasi religiosi » (*pro religioso*) soltanto. Dicasi lo stesso dei boschetti, giardini e chiostri, esistenti nelle provincie, che circondavano le scaturigini dei fiumi, i quali si dicevano tanto sacri, quanto religiosi (3).

Santo, finalmente, secondo Marciano e Giustiniano, volevasi tutto ciò ch' era protetto e difeso dalle leggi sotto pena capitale contro le ingiurie degli uomini (4), equivalenti alle *res benedictae* dell' odierno diritto canonico. La stessa parola santo deriva da *sagmina*: nome antico dell' erba *verbena*, della *libbia* e di qualsivoglia ramo d' albero felice (Plin. 12, 2, 3), che si teneva a simbolo di invulnerabilità, ed era quindi portato in mano dei parlamentari ed ambasciatori, quando si presentavano nel campo nemico. Sante, in generale, erano tutte le cose, che non erano nè sacre, nè profane (L. 9 § 3, *Dig. de divis. rer.*), e segnatamente le leggi.

Consegue da ciò, che non tutti i boschi e alberi che si dicevano *sacri*, fossero propriamente tali in faccia alla leg-

(1) *L.* 6 § 4 *Dig. de div. rer. L.* 4, *Did. de relig.*
(2) *L.* 2 § 8 *Dig. de relig.*; *L.* 6 § 6 *Dig. commun. divid.*
(3) Fest. v. *Religiosum*. Momms. *inscr*. Neap. 2343.
(4) Fest. v. *Sacrosanctum*.

Digitized by Google

ge, e sarebbe invero assai difficile determinare e distinguere esattamente oggidì tutti quelli che un tempo erano sacri, religiosi o santi: tanto, perchè l'applicazione di tali attributi ha per effetto di civiltà e di mutati costumi immensamente variato; quanto, perchè il popolo conservava antiche distinzioni sconfessate dalla pagana liturgia. Così p. e. gli alberi e le piante di confine, le colonne miliarie, gli aratri, i mulini, i fonti, che l'antichità reputava sacri, furono da leggi posteriori compresi tra le cose sante. Del pari, se Giustiniano dichiara le cose sacre, religiose e sante, *res nullius*, cioè proprietà di nessuno (L. 6, § 2 *Dig. de div. rer.*): questa massima quanto ai boschi va applicata ai *sepolcrali*, e non ai *luchi*, che Frontino (II *de controv. agr.* p. 56, 19 *edente* Lachmann) dichiara essere manifestamente di pubblica ragione, quindi *in bonis universitatis*; lo che si accorda colla definizione delle cose *universitarie* che, secondo le istituzioni giustinianee, sono quelle di cui tanto la proprietà, quanto l'uso, sono comuni ai membri d'un municipio, d'una corporazione e di un collegio legalmente autorizzato; come le curie, i teatri, i bagni, gli stadii, i delubri, le fontane, ec. (L. 6, § 1 *de divis. rer.*).

Gioverà poi ricordare, che pel fatto di questa religiosa tutela, cui assoggettavansi tutte le faccende dell'agricoltura, l'ostentario arboreo (1) classificava gli alberi in una maniera particolare, cioè: in olimpici, consacrati alle deità maggiori; eroici, surti o piantati sulle tombe di semidei; monumentali, dedicati alla memoria di persone illustri; divinizzati, come certi alberi di confine rappresentanti il Dio Termine, o Silvano, o Giove (2); demoniali, abitati dalle anime dei defunti, quali quelli di cui parla Silio Italico, (*Pun.* 13, 486) laddove afferma, che gli Sciti legavano i cadaveri ai fusti di piante annose, lasciandoveli finchè infraciditi cadessero a nudrirle di lor putredine; come, secondo Eliano (4, 1), praticavano i Colchi, che però li attaccavano agli alberi cuciti in pelli animali; infausti, i colpiti dal fulmine; tristi (detti poi diabolici), come quelli a cui secondo le leggi primitive i Romani appiccavano le teste di coloro cui avevano fatto

(1) Libro dei segni degli alberi di Tarquinio Prisco, ma che credesi opera di Aristandro d'Atene (Plin. 17, 38; Macrob. *Saturn.* 3, 20).
(2) Marci Juni Nipsi, *in grom. vet.* p. 293.

Digitized by Google

subire l'ultimo supplizio (1), quindi consacrati agli Dei dell'averno; e come la quercia teschiata della Beozia, sotto cui sedeva l' atroce Phorbas, principe dei Flegii, mentre faceva scannare crudelmente gl'infelici che cadevano in suo potere ed appenderne le teste ai rami di essa (2); ferali, come i cipressi; immondi od impuri, come il mirto che offrivasi a Venere, non a Diana, nè a Minerva, e come gli alberi da frutta (specialmente la vite) non potati e governati a mente di una legge mosaica adottata da Numa Pompilio (3); e precipuamente in felici, come quelli che servir potevano agli intendimenti della religione, della morale e dell'agricoltura, ed infelici, tutelati dalle divinità *inferne*. Questa classificazione, apparentemente occulta, ma sostanzialmente provvidissima, è molto controversa (4), per cui non ci occuperemo di essa, ma soltanto della classificazione legale, che divide gli alberi e boschi in religiosi, sacri, santi e profani.

Per costume antichissimo, basato non si sa su qual legge, i luoghi religiosi, ossia di sepoltura, si stabilivano sui confini territoriali e comunali, generalmente imboschiti, e le prove che se ne hanno sono superiori ad ogni dubitazione per i moltissimi esempii che ne vengono addotti dall'autore de' libri latini *de terminibus*, da Igino, da Servio, da Livio, da Erodoto, da Strabone, da Pomponio Mela, da Valerio Massimo, e da altri. Tutti questi scrittori, distinguendo tali confini in *fines sepulturarii* se vi era stato tumulato il cadavere, e *cinerarii* se le sole ceneri, attestano che anche questi sepolcri, per antichità di costumi, erano generalmente ombreggiati da alberi e boschi, e contenevano le spoglie dei cittadini caduti nelle guerre in difesa della patria; perocchè i privati, secondo il diritto sacerdotale, dovevano essere seppelliti in terreno proprio, e precisamente, secondo una legge platonica, passata poi in quelle dei Romani (5), od a cinque piedi di distanza dal limite della proprietà, od in luoghi sassosi e sterili (6). Solamente nelle colonie (per la legge Sempronia e Giulia relativa ai

(1) Liv. 1, 26; Plin. 28, 3.
(2) Philostr. *Imag.* 2, 19; Herod. 9, 39.
(3) Zeno *ad Isaiae* 27, 2; Spenceri, *de legib. hebr.* 2, 14; Plut. *Parall. hist. gr. rom.; Quaest. rom.* 42; et Clem. Alexandr. *Stromatum* 2, 18.
(4) *Archeolog. forest.* Cap. 2: *I luchi.*
(5) Cic. *de leg. II*, 27, 67. — *L.* 5 *Dig. de sep. viol.* — *L.* 13, *fin. regund.*
(6) Sic. Flac. *de condic. agr.* 139, 23; Dolabella p. 303, 16, edent. Lachm.

Digitized by Google

sepolcri) i morti si seppellivano indistintamente lungo le vie pubbliche (1). In quanto poi alla coltivazione del fondo e piantamento di alberi intorno alle sepolture, è da avvertire, che una legge, la quale credesi bandita da Cecrope, aveva già ordinato in Atene, che i parenti dovessero seminare grano sulla terra, che copriva il defunto (*Cic. de leg.* 2, 25); e però Suida scrive, che il sepolcro si chiamava *erion*, riguardandolo come cella *frumentaria*, la cui terra, coprendo la salma e venendo seminata, era destinata a produr grano e con esso a placar l'anima del trapassato. Per ciò, come narra Valerio Massimo (5, 6, 2), i Romani onoravano l'eroica morte di Curzio, gettando biade nella voragine in cui erasi precipitato. Se non che, leggi molto più antiche, comandavano tanto agli Ebrei, quanto agli Etruschi, che gli estinti, i quali non avessero avuto sepolcro loro proprio, fossero sepolti nelle selve (2). E fu sì vero quest'uso, che la stessa Bibbia, dove ricorda un sepolcro, ivi nomina anche il bosco che lo circondava (3), e che in Grecia ed in Italia, nella consecrazione di luoghi boschivi, dovevasi prima di tutto allontanare da essi le tombe e le ossa dei morti, a meno che non avessero avuto titolo per appartenere all'ordine degli eroi o dei semidei (4).

Di conseguenza si manifesta, che i popoli più antichi stimavano di adempire alla legge, e di consolare nello stesso tempo i mani dei loro defunti, col porne la sepoltura sotto gli alberi, o col piantarli sopra le tombe; conciossiachè, sapevano che il corpo, disciolto e decomposto in umori, andava ad essere assorbito dalle radici, e che quindi la sua materia sarebbesi rivivificata nelle piante; pensando così che a mezzo di questa naturale e certa trasformazione della sostanza, si andasse a formare un nesso indissolubile di nuova e seconda vita fra la salma del defunto e l'organismo dell'albero, il quale affondando sempre più le radici nella madre terra, e tanto più innalzando il vertice al cielo, espandeva le braccia a salvezza e protezione della stirpe, cui era congiunto durante la sua prima esistenza, e continuava così per anni ed anni a parlare all'affetto ed alla memoria dei posteri. Concetto altamente filosofico ed

(1) *Gromat. veter.* p. 271; Varr. *l. l.* 6, 15.
(2) *Etrusc. fragm.* III, p. 176; Spencer, *de leg. Hebraeor.* p. 402.
(3) 2 *Reg.* 23, 15, 16; *Is.* 45, 3, 4; ec.
(4) Serv. *ad Aen.* 1, 455; 5, 761. — *L.* 44 § 1. *Dig. de relig.*

Digitized by Google

affettuoso, appoggiato al fatto della perpetuità ed impermutabilità dell'elemento primordiale, ossia della materia prima, qualunque sia la mutazione delle sue forme (principio sul quale appunto le prime scuole filosofiche, e la pitagorica in ispecie, fondarono anche le dottrine dell'immortalità dell'anima e della metempsicosi): donde la cara illusione, e la non affatto vana speranza, che in un albero longevo, cui s'affidava un diletto cadavere, se ne avesse potuto verificare l'immedesimazione, e quasi a dire l'apoteosi; tanto che i posteri avessero potuto, a dir così, riverire nell'albero, se non l'anima o la persona identica del defunto, certo parte dalla sua stessa materia, compenetrata nella maestà e bellezza d'una rigogliosa vegetazione (1). Ecco, perchè presso gli antichi non v'era sepolcro sul quale, o presso cui, non fosse per lo meno disposto qualche orticello (*hortulus religiosus; cenotaphium*), con rose, viole, gigli od altre piante, ma soprattutto con alberi; come accenna Platone nelle sue leggi, dove desidera che ogni sepolcro sia circondato d'alberi, tranne lo spazio ad occidente, necessario per vederlo ed avervi accesso. Alberi siffatti, in gruppi o boschetti, coprivano quasi tutta la regione superiore del m. Albano Laziale, dalla santità dei quali ispirato e da sdegno acceso contro Clodio, per averne fatto abbattere una parte da mani sacrileghe, Cicerone esclamò: *Vos..... albani tumuli, atque luci, vos inquam, imploro atque obtestor* (*pro Mil.* 31).

Come poi a dì nostri, così era d'uso presso i Romani di contrassegnare i cimiteri col tetro cipresso, che fu piantato anche attorno la tomba di Virgilio (2). Risalendo per altro ad età più remote troviamo certo che i sepolcri, piuttosto che di essenze malinconiche, si ornavano d'alberi rari e belli a vedersi. Così quello di Clearco, capitano greco al servizio di Ciro, ornavano *palme*; di Radamanto *storaci*; di Diomede *platani*; di Scipione Africano *mirti*; d'Ipponace il satirico *peri*, ec. Si aggiunga, che alberi infelici e piante venefiche e spinose si piantavano sulla tomba di persone aborrite; quale nella selva Bebricia, quella del re Amico di Bebrici, ucciso da Polluce (Apollod. 1, 9, 20); onde anche

(1) Empedocle (Ael. *Hist. anim.* 12, 7) stimava, che la miglior sorte, che potesse toccare ad uomo virtuoso, fosse quella di essere convertito dopo la morte, od in un alloro, od in un leone.
(2) Petron. *Satir.* 80, 16. Plin. *Epist.* 3, 7.

Digitized by Google

Properzio (4, 5, 1, 73) invoca, che sulla tomba della mezzana Acanti crescano vepri e pruni.

Rivolgendo adesso l' attenzione agli alberi e boschi chiamati sacri, è di mestieri premettere, che quelli, cui le tradizioni attribuivano origine sacra, erano naturalmente oggetto per se stessi di religiosa custodia, mentre gli altri tutti avevano bisogno di particolari cerimonie per essere come tali riguardati dalla legge. Il popolo santificava gli alberi ed i boschi, ergendovi are, e simulacri delle divinità, che venivano talvolta appesi ai fusti e rami degli alberi stessi. Il modo peraltro formale e legale di consacrarli consisteva nel dedicarli con voto solenne ad uso religioso, nel qual solo caso aveva luogo la legge dei voti (non confondibile con quella della *promessa*), in forza della quale il sacerdote poteva costringere l' oblatore, od il suo erede, a mantenere il voto, purchè non fosse stato fatto da figli di famiglia, o da servi senza autorizzazione del padrone, o da una moglie senza il consenso del marito (1). Oltre di ciò era duopo che il pontefice, od il sacerdote, consacrasse ed inaugurasse gli alberi coi riti, ch'erano d'uso nell'inaugurazione dei templi e delle statue. Quindi è, che prima d'ogni altra cosa, presso l' albero eletto ergevasi l' ara e la si consacrava con olio sacro, con cui pure si ungeva il fusto dell'albero stesso (2), vestito degli emblemi più appropriati ad esprimere gli attributi della divinità, cui si voleva dedicare, e fregiato di bende, segni indispensabili della consecrazione, di corone e mazzi di fiori, e lampane appese agli alberi; dopo di che, accesi lumi, ceri e faci, si bruciava incenso e si compieva il sacrificio o di focacce e di vino, o d'una vittima incoronata di ghirlande (3). Secondo la fede dei gentili, per quest' atto l'albero deificato rimaneva in custodia del genio locale (*genius loci*), ch' essi pensavano esistere sotto la figura di serpente (4), e l'albero stesso prendeva il nome della divinità, ed in generale quello d'*arbor sancta*, o di *delubrum*; con questa differenza, che l'arbore santo era una pianta delle più grandi, fronzuta e vegeta, ed il delubro invece un tronco annoso, privo di rami e corteccia, talvolta rozzamente intagliato, o scolpito

(1) *L. 2, pr., et.* § 1, 2 *Dig. de policitationibus.*
(2) Apulej. Florida 1; Theocr. *Idyll.* 18, 40; *Genesi.* 28, 18; 31, 13; ec.
(3) *Archeologia forest.* Cap. II, p. 49 e seg.
(4) Serv. *ad Aen.* 7, 136; 4, 484; Hesiod. *deor. generat.* 215; ec.

Digitized by Google

a modo di figura umana; scrivendo appunto Servio (*ad Aen.* 2, 225), essere *delubrum* una specie di simulacro, e questo nome stesso discendere dall' essere stato il tronco delibrato, cioè spogliato dal libro, dalla corteccia e dai rami, e convertito in ciò che i Greci chiamavano *Xoana*, vale a dire statua, o simulacro di legno, o palo venerato come Dio. Il carro, su cui si conducevano processionalmente cotesti simulacri, secondo Cicerone, Svetonio ed altri classici, chiamavasi *tensa*, o *thensa*; d'onde risulta molto probabile, che da questa denominazione sia poi derivata l'altra di bosco tenso o tensito, usato anticamente e tuttora (specialmente nei monti delle nostre provincie settentrionali) per dinotare un bosco alpestre bandito a difesa di qualche villaggio od abitazione sottoposta (1).

Quasi nella stessa maniera che si consacravano alberi isolati (*arbores sacrivas*), si consacravano anche i luchi. L' *augure* portavasi sulla faccia del bosco, esaminava se vi fossero cose impure, allontanandovi segnatamente le tombe e le ossa dei morti; quindi sceglieva un luogo chiaro, chiamato *lucus* o *tesca* (*temenos* dei Greci) (2), acconcio alla fondazione del *sacrario* (circondario dell'ara o del tempio da erigervisi), stabilendone i confini con segni speciali, che dovevano essere bende scarlatte quando fosse intenzione di conferire al luogo il diritto di asilo (3). Ciò fatto, l'augure benediceva il sito, e lo consegnava al pontefice, il quale lo consacrava nel modo anzidetto.

Or, comunque al tempo dei Romani tali consacrazioni avessero per iscopo principale di fissare luoghi determinati alle adunanze popolari pel comune esercizio delle pratiche religiose, e l'altro di celebrarvi feste e giuochi a solazzo del popolo, come p. e. nell'abetaia presso Cere, che i Pelasci consacrarono a Silvano, e dove si celebrava annualmente la sacra, ossia l'anniversario della consacrazione: esse avevano anche un terzo, corrispondente agl' intendimenti dell'igiene pubblica, quello cioè di tutelare le sorgive. Era infatti salutare e provvidissima massima degli antichi, come fu già ricordato, di mantenere ombreggiate le sorgenti perenni. Così alle scaturigini del Tevere stavano alti pioppi

(1) Serv. *ad Aen.* 4, 56. — *Paradossi forest.* ec. Prato 1869, p. 31.
(2) *Indici generali per servire all'opera dell'antica storia e giurisprudenza forestale* in Italia: voc. *Tesco.*
(3) Dionys. Halicer. 1,15; Boetticher, *Tektonik der Hellenen* IV, p. 197.

Digitized by Google

e selve consacrate al Dio *Tebro*, di cui erano distintivo Romolo e Remo allattati dalla lupa (1). L'acque sparse dalla sacra fonte del fatidico nume Clitunno, circondata da un luco cipressino, scorrevano da Spoleto a Mevania (ora Bevagna) per un bacino tutto popolato da boschi di frassini e pioppi (2). Le Vestali di Roma attingevano l'acqua necessaria alle loro quotidiane purificazioni alle sorgenti ombreggiate da un pineto posto fuori di porta Capena, consacrato da Numa alle Camene (3). Il sacro fonte, detto *caput Ferentinae* nel luco Ferentino, alle radici del monte Tuscolano, coperto da fitta selva di faggi, denominata *Corne di Diana* (oggi macchia di Marina) era luogo dedicato un tempo all'adunanza delle diete latine, celebre anche per un'elce che vi torreggiava, di tanta smisurata grandezza che dalla base del duo ceppo, che aveva trentacinque piedi di circonferenza, sursero dieci altri alberi eccelsi (4). Cento altri fatti consimili sono ricordati dagli scrittori greci e latini. Le najadi, potamidi, oreadi, coricidi ed altre leggiadre ninfe, che secondo i miti poetici dei Greci tutelavano le acque corsive, figurano nella mitologia dei Romani sotto la denominazione di *Limphae*, o *Virginis Divae*: le une antiche poetesse, come la *decima Sibilla*, altrimenti *musa* o *ninfa albunea*, adorata in un bosco di Tivoli (5); le altre personificazioni del moto perenne delle acque, come le ricordate Camene d'un luco abbondante di sorgenti; come *Egeria*, tutrice del fonte della selva Aricina (6); Velinia, che presidiava quello della selva Vacuna, e tutto il lago Cutilia colla sua isola natante, riguardata centro d'Italia e sede primitiva degli aborigini latini (7); Giuturna, patrocinatrice del fiume Numicio e del monte Albano (8); come la ninfa Marica del Lazio, diva dei saliceti e querceti fancheggianti il Garigliano nella Campania presso Minturno (9), ec. Quanto fosse la venerazione dei Romani per questi boschi, che ombreggiavano le scaturigini e le sponde

(1) Prop. 4, *El.* 2, 7; 3 El. 18, 4; Virg. *Aen.* 10, 423.
(2) Plini Ep. 7, 8; Virg. *ge.* 2, 146; Svet. *in Calig.* 43.
(3) *Corp. inscript. gr.* n. 5968; *Liv.* 1, 27; Varr. Giov. ed altri.
(4) Liv. 1, 50, 2, 35; 7, 25; Plin. 16, 91.
(5) Varr. *ap. Lact.* 1, 6, 9; Serv. *Aen.* 6, 321.
(6) Ovid. *Fast.* 3, 274.
(7) Dionys. 1, 15; Hor. *Ep.* 1, 10, 49.
(8) Varr. *de l. l.* 5, 71; Serv. *ad Aen.* 12, 139.
(9) Liv. 27, 37; Cic. *de leg. agr.* 2, 14.

Digitized by Google

dei fiumi e torrenti, lo comprova ampiamente una protesta dei Reatini; i quali, saputo essere stato proposto da due senatori, di moderare le inondazioni del Tevere col divertire la Chiana, facendola entrare nell'Arno e di otturare il lago Velino (di Terni nell'Umbria) dove gittasi nel fiume Nera, dividendolo in più rami, dicevano: la natura avere ottimamente provveduto ai bisogni dei mortali, assegnando a ciascun fiume la sua foce, il suo letto, la sua scaturigine, e doversi ancora rispettare la religione degli alleati, che dedicarono ai patrii fiumi e culto, e boschi ed altari (1); alludendo a quella religione naturale, che primordialmente era stata professata dagli stessi Romani, allorchè, come osserva l'erudito Famiano Nardini (*Roma antica*, 4, 8): tanti erano i boschi della prisca Roma e tante le selve sacre dentro ed attorno di essa, quanto i luoghi nei quali stagnavano le acque o più gravemente putivano.

È dunque impossibile rivocare in dubbio che, quanto al concetto che gli antichi Romani si erano formati dall'azione dell'ombra degli alberi e dei boschi montani sulla perennità delle sorgenti, e di conseguenza anche sul regime delle acque correnti: questo concetto dell'importanza idraulica dei boschi, era per essi di tutta evidenza; bene inteso, dei boschi considerati in istato di naturale verginità e interezza, e non nel significato generico in cui il vocabolo bosco suol essere inteso da certi tesmofori moderni, cui sarebbe lecito rivolgere la domanda, che Orazio indirizzava ad uno dei filosofastri del suo tempo, se

Virtutem verba putas, ut lucum ligna?

perchè non sapevano distinguere il bosco sacro dal profano, ossia la fustaja dal ceduo, non buono che a fornir bronconi e legna da bruciare.

Pertanto, la severità delle leggi che tutelavano gli *arbores sacrivas* ed i boschi sacri (nominatamente l'interdetto *ne quid in sacro loco fiat Dig.* 43, 6, (e, se *luchi capitali*, quello concernente il sacrilegio) (2), è arra bastevole per ritenere che essi fossero gelosamente custoditi, almeno prima del tempo che Petronio avesse potuto esclamare: « Oggidì

(1) Tacit. *Annal.* 1, 79.
(2) Paul. *excerpta*, p. bb: *Capitalis lucus, ubi, si quid violatum est, capite violatoris expiatur.*

Digitized by Google

si rispettano gl' Iddii quanto i topi » (*Nunc dii tamquam mures*). Tuttavia non potevano essere modelli di coltivazione boschiva (come erano i boschi sacri in Grecia), perchè il loro governo si limitava all'esecuzione delle semplici pratiche di conlucazione e sublucazione e, ciò, com'era prescritto dalla liturgia pagana, sotto l'invocazione di certi genii tutelari, quali: Adolenda, personificazione dell'azione del taglio; Coinquenda, simbolo della sramazione; Commolenda simbolo della riduzione e Deferunda simbolo dell'abbruciamento. Per conlucare, che dicevasi anche *coinquere* e *quinquere* (dall' uso di ripetere quest'operazione ogni cinque anni) (1), i Romani solevano intendere l'operazione di governare il bosco, quella che attualmente chiamasi *schiarazione* o *diradamento*, ma che al tempo di Catone (140, 141) limitavasi al taglio di spurgazione, o, come dicono i Toscani, di rimondatura, vale a dire allo scapezzamento dei rami seccaginosi dei singoli alberi, ed allo stroncamento dei fusti di piante saettate, periture o deperite. Per sublucare invece intendevano l'atto di spollonare le piante giovani e suppotare le vecchie, tagliandone i rami bassi, perchè il fusto avesse potuto accimare e crescere più presto. Alcune volte peraltro il vocabolo sublucare fu preso per sinonimo di conlucare, come scorgesi da una decisione dell'imperatore Alessandro, relativa all'interdetto del tagliare gli alberi del vicino (2).

Ciò peraltro, che non poteva farsi nei boschi sacri, si poteva praticare in ogni altro non riservato per uso speciale di pratiche religiose; e quindi non è a inferire dalla selvatichezza dei luchi, che la selvicoltura fosse trascurata dagli antichi Romani. La prova contraria si ha nella somma venerazione ch'essi avevano pel loro Dio *Silvano*, *Dio della selvicoltura*; ciò che non solo è affermato da Servio (*ad Virg. Ge.* 1, 20), ma si manifesta dall'attributo d'una pianticella di cipresso fornita di radici, che gli si pone in mano; notando che la coltivazione del cipresso, perchè assai profittevole, godeva d'una peculiare protezione delle leggi ed era molto diffusa e studiata dai Romani, tanto che niuno poteva essere tenuto in conto di buon agronomo, che non avesse potuto mostrare un bel vivajo di cipressi; e di questi

(1) Trebat. *apud* Serv., *lib. de Religionib.*; Salmas. *Plin. excerc.* p. 61.
(2) *Archeolog. forest.* cap. V. La selvicoltura, p. 424.

Digitized by Google

vivai Plinio scrisse: *dotem filiarum antiqui* plantaria *appellabant*. Silvano era pure il *tutor finium* (nume dei confini), in cui fu quasi personificata l'origine della civiltà colla separazione e circoscrizione dei boschi promiscui, e dei poderi privati, ognuno dei quali si credeva tutelato da tre Silvani: uno domestico tutore della casa e della corte; uno agreste protettore del gregge; il terzo orientale, ossia del confine, su cui soleva essergli consacrato un bosco (1). Egli era tutore tanto dei saltuari (ispettori o custodi dei boschi) (2), quanto dei negozianti di legname (3), dei segatori e carpentieri (4), e dei dendrofori (tagliatori e conduttori del legname edilizio), che lo veneravano, e come Ercole silvano e come custode delle selve (5). Egli infine (come Silvano orientale, od Ercole silvano, confuso con Ercole nemeo, ossia Eracle dei Greci, che, secondo Dionisio d'Alicarnasso, armeggiò in Italia ai tempi di Fauno, re degli Aborigini e fece tagliare molte selve prealpine, che impedivano le comunicazioni ed il commercio, e rendevano i popoli dediti più alla pastorizia che all' agricoltura), era nemico di Intercidona (Dea del taglio dei boschi), di Pilunno (patrocinatore delle macine), di Deverrona (preside al raccolto delle frutta) (6), ed in generale degli agricoltori; d'onde la sentenza del sofista Secundo, dove al quesito « *Quid est agricola?* risponde: *sylvae adversarius!* »

Selve, non riservate per uso speciale delle pratiche di culto, ne possedevano moltissime i collegi sacerdotali e quello delle vestali particolarmente, cui la minorità non toglieva che potessero testare in favore del colleggio cui erano ascritte. Essi, ancora al tempo de' primi cesari, le davano a fitto per la durata di cinque anni, e se devastate ad enfiteusi, obbligando gli enfiteuti a ripopolarle d' alberi (7), e puo aversi per gran segno di cura e buona amministrazione, che l'imperatore Augusto le abbia fatto misurare tutte e depositarne il duplicato delle mappe (*mappae*; *lintea*) e dei relativi catasti (*libri polyptici*), e protocolli di confinazione

(1) *Ex lib.* Dolabellae, *in Grom. vet.* p. 302. Hor. Epod. 2,22.
(2) Orelli. *Coll. inscript. lat.* n. 1599.
(3) Muratori, inscript. 980, 8. Mythogr. 3, 8, 2.
(4) *Inscript. ap. Marin. Frat. Arv.* p. 588.
(5) *Spon. Miscell. ant.* 84, ec.
(6) Agost. *De civit.* Dei, 6, 9.
(7) Varr. *de r. r.* 2, 3

Digitized by Google

(*monumenta pubblica*); secondo i metodi di quel tempo, nell' archivio dello stato (*sanctuarium principatus*) (1). Raccogliesi inoltre dagli antichi scrittori di cose forestali, che tra le condizioni alle quali allogavano fondi vitati arborati e boschivi, solevasi comprendere l' inibizione di lasciarvi pascolare capre, che Varrone intitola «veleno e flagello della coltura», e che per il danno che recano agli alberi non si potevano sacrificare a Minerva, ma soltanto a Bacco, cantando in cosiffatta occasione un certo inno, chiamato *tragedia*. Particolarmento poi era inibito di condurle nei boschi tra i mesi di aprile e maggio o, come dicevasi, «dal levare al tramontare dell' astro che ne porta il nome» (2), come pure d'introdurvi bovi senza musoliera (*fiscella*) (3) e, se boschi novelli, qualsivoglia animale erbivoro, avanti che le piante avessero raggiunta la cosi detta età indenne; come si raccoglie dal Digesto (*de verbor. signifcat.* L. 30 § 3) e si deduce dalla parola *phyximela* (fuggiti dalle pecore), con la quale i Greci solevano indicare quegli alberi che, non dimorsati, nè mutilati dagli animali, accimavano regolarmente (4). Cotesti regolamenti di locazione (*leges locationis*), ovverossia capitolati forestali, proibivano anche, oltre lo svegro (*avulsio*, diboscamento e dissodamento, inibito nei monti dalle stesse leggi mosaiche) (5), il transito, e la raccolta dello strame e della foglia, ed in generale qualunque azione contraria ai precetti della tutela boschiva. Il conduttore, era responsabile della conservazione del bosco; non poteva tagliarlo se non era economicamente o mercantilmente maturo (6); se ceduo poteva tagliarlo all' epoca della sua maturità, rispettandovi gli alberi matricini (7); poteva profittare degli alberi morti in piedi, ma doveva sostituirvi altri di buona vegetazione (8). Ciò peraltro, che persuade maggiormente, che le massime che guidavano i Romani nella tutela delle selve e delle svariate

(1) Sic. Flacci, *De condic. agr.* 154, ig, *L.* 11 *Dig. Fin. regund. L.* 1. *Cod. Theod.*
(2) Varr. *de r. r.* 1, 2, 2, 3,
(3) Plin. 18, 19 (49).
(4) Plut. *Quaest. gr.* 10
(5) Fla. Joseph. *Antiq. Jud.* 4
(6) *L.* 42 *Dig. de usu et usuf.*; *L.* 48 § 1 *de usufr et quem.*
(7) *L.* 21 *Dig. de usufr. et quem.*; *L.* 16 § 1 *Dig. Quod vi aut clam.*
(8) *L.* 7 § 7 *Dig. de usufr. et quem.*

Digitized by Google

produzioni di esse pei bisogni e comodi della vita, non potevano essere figlie di mero empirismo, è il modo come il gius romano definisce il vocabolo *sylva* (bosco). Egli, come si comprende dalle sue leggi, riguardava bosco, in senso legale, un qual si fosse complesso d'alberi destinati a riprodursi ed a fornire legna o legname, oltre qalche altro prodotto accessorio (1). Si riferiva quindi alla sostanza (*fundus*), cioè a quella produzione, o parte di essa, non disgiunta dal suolo, da cui, in ordine all' adottata forma di governo ed alla produttività del terreno boschivo, andava a dipendere la possibilità d'un determinato frutto; sostanza compresa dai dendronomi moderni sotto la denominazione di *fundus instructus*, ossia di capitale legnoso, altrimenti inventario, o provvista legnosa, che essi distinguono in reale e normale; consistente, rispetto alle fustaie, negli alberi venienti di graduale immaturità; rispetto ai cedui nelle ceppaie, negli allievi (quinte o riserve) e nelle piante matrici. Le leggi d'Italia, considerando il bosco un mero prodotto del suolo, anzicchè un capitale per sè, da determinarsi rigorosamente, commettono un errore economico, che non puo non renderlo passivo e tosto o tardi rovinoso per le foreste riservate agli usi dello Stato.

Giova poi rammentare altre due massime provvidissime, spettanti al regime boschivo dei Romani, ricordate dai gromatici (agrimensori) latini. Una deriva dall'antichissima tripartizione della coltura fondiaria, per la quale il lato orientale d'ogni podere era tenuto guardato da un bosco finitimo (*arcifinium*) consacrato a Silvano (2), avendo essa dato origine al costume, ch' ebbe durata fino ai tempi dell' impero (tuttora osservato in parecchie parti della Toscana), di circondare le tenute situate nei poggi di filari d' alberi d' alto lusto (*arbores insignes*, ossia *notae*) i quali, trattandosi di poderi non boschivi, erano pér lo più cipressi, pini domestici, abeti, olmi, frassini ed anche alberi da frutta (3); trattandosi di tenute boschive, erano quercie o faggi, od alberi dell'essenza dominante, chiamati *arbores antemissae*, ossia *intactae* (attualmente alberi

(1) *L.* 27 § 26 *Dig. ad leg. Aquil.*
(2) Hygini Grom. *De limitib. constit. grom. vet.* p. 203, 302.
(3) *Casae literarum,* in *grom. vet.* p. 317.

Digitized by Google

d'orlatura, ossia di gengiva) necessarii sopratutto per la difesa dei boschi incipienti, e tutela dei confini naturali (*arcifinia*). Essi per ciascun bosco costituivano nei monti il *supercilium* (1) (ciglio o bordo, detto nel Veneto, se bordeggia un canale o fiume marezzana, altrimenti mantello boschivo) destinato a sostenere l'urto dei venti, e nelle regioni più elevate la pressione di piccole valanghe. L'altra massima era quella di procedere con somma circospezione nel dissodamento delle falde dei monti (2); per cui, dovunque scorgevansi indizii di slamazione, smottamento o franamento, cui il solo deviamento di acque latenti non avesse bastato a por freno, tosto vi si riparava, scaglionando il terrenno scosceso, colmandone le corrossioni ed i burroni mediante la costruzione di briglie, serre o traverse (*maceriae*, *macheriae*, *vallae* o *septae*) fatte di muro a secco (3), imboschendone poscia il circondario.

Sì grande copia di boschi sacri, profusi ovunque tra i bassi monti e per le pianure fino alle spiaggie del mare ed ai piedi delle Alpi che cingono l'Italia, come attestano Polibio, Strabone e Plinio, ne contribuiva ad addolcire il clima, e aumentare l'ubertà del suolo, dandogli abbellimento maggiore, con sommo profitto nella fertilità dei terreni, nel sostegno dell'acque e nei prodotti necessarii alla vita domestica ed alle arti, ma non costituiva la parte principale e più proficua del patrimonio dei beni dello Stato.

Questa parte era composta (come in tutti gli Stati antichi), di ubertosi pascoli e di grandi selve e foreste, situate in Italia sui monti dell'Appennino e delle Alpi e lungo i littorali. Su di che è necessario avvertire, che anticamente tutto il terreno dello Stato romano, sempre compreso sotto la denominazione collettiva di *ager* (agro), era distinto in due sole categorie: l'*ager publicus*, ch'era il territorio conquistato, appartenente ai quiriti, e l'*ager populi*, che il popolo romano possedeva ab antico. La legge Toria invece (bandita nell'anno 643 di Roma, una delle così dette agrarie, che limitava a trenta il numero dei jugeri che ogni quirito poteva possedere, oltre il diritto di compascuo) riconosceva quattro classi di

(1) Front. *in gromat. vet* p. 5
(2) Virgil. *Georg.* 2, 179. — Plin. 17, n. 18, 19
(3) Siculi Flacci, *de condic. agr.* in *grom. vet.* p. 148, 159.

Digitized by Google

possedimento in Italia, cioè: 1° l'*ager obtimo lege privatus*; sotto la quale denominazione comprende i fondi provenienti da proprietà pubbliche permutate con fondi privati; 2° l'*ager privatus*, che abbraccia le assegnazioni Sempronie, le antiche occupazioni territoriali anteriori all'anno 621 di Roma, fino alla misura stabilita dalla legge Licinia, e le nuove fino a quella dei trenta jugeri; 3° l'*ager privatus vectigalisque*, possedimenti privati, soggetti a decima od alla servitù della conservazione delle vie pubbliche; e 4° l'*ager publicus*, suddiviso in *ager compascuus*, ed in *ager exceptus*, cioè riservato agli usi immediati dello Stato, come l'agro Càmpano e lo Stellato nella Campania (alienati poi e divisi in 20000 lotti da Cesare) e tutti li subsecivi, cioè le porzioni di fondo pubblico, non assegnate alle colonie (1).

Siccome poi, come notano Ulpiano, (*L. 9* § *7* e *L. 18 Dig. De usuf.*), Isidoro (*Origin.* 15, 13) e Servio (*ad Virg. Ge.* 2, 413), la parola *ager* significava propriamente selva o pascolo, o palude: così si fa manifesto, che il terreno pubblico era più generalmente boschivo, vale a dire o selva propriamente detta, o bosco pascolivo, o pascolo boscato, ed in parte anche palude boscata, come il *Coenum*, ossia paludi Pontine; ed è pur degno di osservazione, che le mappe censuarie dei Romani sono state confezionate allo scopo precipuo di conservare la proprietà dell'*ager publicus*, e nominatamente della parte usufruita dal sacerdozio (*bona ecclesiastica*); dell'altra divisa anticamente (*ager quaestorius*) e delle selve tutelate, cedute temporaneamente a stabilimenti pubblici, come le assegnate a dotazione delle miniere e saline, degli arsenali marittimi (selve assai trascurate sotto gl'Imperatori, essendosi abbracciato il sistema di abbandonare ai Municipii le miniere e saline e gli stessi armamentari navali, obbligando le città marittime di fornire allo Stato le navi bell'e allestite), delle terme pubbliche amministrate dagli Edili, e delle publiche costruzioni amministrate dai Censori (2).

Tra i boschi riservati agli usi immediati dello Stato gli storici rammentano: la Sila ossia *Apennini sylva* (Plin.

(1) Rudorf, *Gromatische Institutionen, Grom. vet.* p. 378.
(2) *Archeolog. forest.* Cap. VII. *Architettura navale*, p. 729.
(3) Polyb. 6, 15, Liv. 39, 44; 43, 16. Cic. *ad Att.* 1, 17, 9.

Digitized by Google

3, 5) sopra Cosenza nella Bruzia, affittata ad una società di fabbricatori di pece, catrame, olio di trementina e nero di caligine, lunga settecento stadj (129 chilom.) (1); le selve Carminianensi nella Calabria, *saltus carminianenses*, (probabilmente le stesse che Solino chiama *Rheginus saltus*) (2); che sotto Vespasiano furono censite, misurate e conterminate e, forse a motivo delle controversie che i livellarii e coloni movevano allo Stato, tutelate da un cesareo Procuratore (3); gli esculeti del Gargano nella Puglia, selve nelle quali primeggiavano le quercie eschie ed i frassini, forse già coltivate fino da quel tempo per trarne la manna officinale, ossia calabrese, ricordata da Charito sotto la denominazione di *manna sicilikon* (4); la selva Scanzia nella Campania contenente una sorgente termale, e che credesi venduta a'tempi di G. Cesare (5); gli ubertosi salceti di Minturno sul Garigliano (6); le selve del monte Gauro presso Pozzuoli (7), del monte Mutela tra i Sabini (8), dei monti Romani nel Piceno (9), quelle della via Erculanea (10), le boscaglie del Tevere, coi pingui pascoli di Faleria, destinati al mantenimento del bestiame, specialmente bovi bianchi, occorrente ai pubblici sacrifizii (11), ecc.

Tutti questi boschi ed altri che, per la loro grandezza situazione topografica ed importanza economica, erano in istato di poter concedere un reddito netto, erano stati riservati per solo riguardo alla loro utilità finanziaria; gli altri di poca estensione, specialmente se situati in contrade montuose, erano riservati per esclusivo riguardo di polizia idraulica, conforme il concetto degli antichi idraulici, che avevano per massima, doversi frenare la violenza delle acque che scendono dai monti e poggi, e per ciò stesso rispettarne i boschi, essendo stati istruiti dal-

(1) Dionys. Hal. 20, 5; 6. Plin. 3, 5. Cic. *Brut.* 22.
(2) *Not. dignit. occid.* 11. Solin. *Polyh.* 8.
(3) *Liber colon.* 1, p. 211; Front. II. *de controv. agr.* p. 46 edente Lachm.
(4) Sil. Ital. 4, 561. Virg. *Aen.* 11, 247. Hor. *Od.* 2, 9, 7. Salmas. in *Solini polyh.* p. 717.
(5) Cic. *de leg. agr.* 1, 1; 3, 4. Plin. 2, 111.
(6) Cic. *id.* 2, 14.
(7) Cic. *id ibid.*
(8) Frontin., *de controv.* p. 21, 3. *in grom. vet.*
(9) Sic. Flac. *de condic. agr.* 137, 2, *in grom. vet.*
(10) Cic. *de leg. agr.* 1, 1; 3, 4.
(11) Plin. 2, 103. Serv. et Ascent. *ad Virg. Geor.* 2, 146. Ovid. *Fast.* 1,83.

Digitized by Google

l' esperienza che, dove questi vengono distrutti, i rivi riescono di flagello alle sottoposte pianure; dove invece conservati divengono in gran parte un beneficio, servendo a colmare bassure, valloncelli e burroni, a muovere opificii e rendere coll' irrigazione feconde e ridenti vaste superficie di terreno. Ragione per cui già Numa Pompilio (imitando, come pare, quella forma archetipa di civile ordinamento che si davano le città della Grecia, e che Platone ritraeva nel citato suo trattato delle leggi) nominava un guardiano per ogni pago (comune), coll'incarico di vegliare al buon governo dei terreni; e che Anco Marzio, quarto re dei Romani, istituiva magistrati appositi per la sorveglianza dei boschi acconci alle navali costruzioni, e cominciava ad aggregare selve ai diritti della corona (1). Consci quindi, dipendere dall' uomo l' impedire che si trasmutino le fonti del bene in una perpetua sorgente d'amarezze, gli antichi associavano più generalmente l' arte di frenare i fiumi e torrenti alla tutela delle selve, ed è facile distinguere nell'insieme de' loro provvedimenti idraulici tre classi di servizii, differenti essenzialmente nel loro scopo, cioè:

1° Provvedimenti forestali concorrenti al fine di regolare il deflusso delle acque sorgive e meteoriche dai monti;

2° Provvedimenti sanitari intesi ad impedire il disalveamento dei fiumi e torrenti, e lo stagnamento delle acque.

3° Provvedimenti economici, aventi per iscopo di raccogliere e distribuire le acque vive a beneficio dell'agricoltura, dell' industria nazionale e dell' igiene pubblica.

I provvedimenti della prima classe avevano lor fondamento nel convincimento degli antichi, essere i boschi in istato di densità normale, almeno ne' paesi meridionali, un baluardo contro la siccità del clima e l'isterilimento del suolo, ed esercitare una decisa influenza sul regime delle acque correnti: così direttamente colla conservazione di quella debita circolazione d'umidità, per cui i fiumi vengono perennemente forniti di acqua, come indirettamente coll'abbassamento della temperatura; motivo appunto: che la legge mosaica, ricordata da Flavio Giuseppe nel IV libro delle sue antichità giudaiche, vieta di tormentare i monti coll'aratro e sementare il terreno boschivo; che le Tavole

(1) Varr. de r. r. 5, 3; Liv. 1, 43; Aur. Victor. *Virib. illustr.* 5; Dionis. Halic. 2.76; 3,45; 4,15.

Digitized by Google

d' Eraclea, come scrive Micali, fanno espressa menzione dell' obbligo di mantenere infoltiti i boschi; e che le leggi di Romolo (alle quali sembra alludere Plinio, scrivendo « *Fuit et arborum cura legibus priscis* ») inibiscono disertare le terre per abbandonarle al pascolo, e trascurare la coltura de' boschi (1); la custodia dei quali Romolo affidava ai Fratelli Arvali (2). Insegnavano quindi gli antichi Rustici, doversi popolare d' abeti e di pini i luoghi sgraditi a Bacco e Cerere (Varr. 1, 6); concetto che Sidonio Apollinare (*Ep.* 2, 9; Virg. *Ge.* 2, 112) traduce in quello di « dedicare a Cerere le pianure, a Pallade e Lieo i colli e a Silvano i monti, tutelati dal nume Battara cui son fiumi e fonti amici » (3).

Le leggi di Romolo, come credesi, fecero scala alle decemvirali, fondamento del diritto romano; ma tra quelle e questo corre tanto divario, quanto tra le mosaiche ed il diritto canonico, specialmente per quanto spetta alla conservazione dei boschi. Ciò spiegasi considerando, che le XII tavole sono state compilate in epoca nella quale i boschi romani fiorivano, perchè quasi tutti sacri, e proprietà dello Stato, ed inconcludente la superficie occupata dai boschi censiti, cioè particolari. Le Pandette invece furono ordinate in epoca nella quale l' enorme patrimonio pubblico era per così dire scomparso tra le mani dei Cesari regnanti, delle colonie, dei comuni e dei privati usurpatori, e nella quale le stesse intangibili sacre foreste, profanate da pagani e da cristiani e più di tutto da un fisco esoso, erano già convertite in boscaglie depauperate: parte censuali (4), parte vettigali (tributarie) (5), e parte annonarie (6); tutte deperienti. Nondimeno, le leggi del diritto romano relative ai boschi, quantunque indiritte all' unico scopo di patrocinare la proprietà dei boschi come qualunque altra, erano per se stesse più favorevoli delle odierne alla loro conservazione, distinguendoli, secondo la qualità del possesso, in private, fiscali e sacre.

La conservazione dei boschi privati era legalmente

(1) Dionys. Halic. 2, 16; Cato *ap.* Gell. 4, 12.
(2) Fabretti, *Inscript.* c. 6, n. 50
(3) Valer. Cat. *Idyl.* I *Dirae* 64; Lucil. *Aetna* 204.
(4) Hygin. Grom. *de limitib.* p. 305, 12, *grom. vet.*
(5) *L.* 1 Dig. *si ager vect.* Gai. *Institut.* 3, 145
(6) *Cod. Theodos.* 11. lit. 2; 13 *tit.* 5.

Digitized by Google

assicurata: in primo luogo dalla legge penale *Arborum furtim caesarum* (Dig. 47, 7). In secondo luogo da una provvidissima disposizione del diritto civile, ratificata dalla legge Saribonia, giusta la quale nessuno nei boschi altrui poteva acquistare diritti di servitù per usucapione (L. 4 § 29 Dig. *de surp.*; *L.* 14 pr. Dig. *de serv.*) ed in nessuna maniera quella del *jus lignandi* nei boschi incedui cioè d' alto fusto; ma, stando alle sentenze dei due giureconsulti Paolo (*L.* 12 Dig. *de ann. legatis*) e Pomponio (*L.* 22 Dig. *de usu et habit.*) neppure nei cedui. Disposizioni giustissime, avvertendo Ulpiano « *Nunquam superficies sine solo capi longo tempore potest*», e Marciano « *Si solum usucaperi non poteris nec superficies usucapietur*» (L. 26 et 39 Dig. *de usurp. et usuc.*); e tanto più giusta, in quanto che la sostanza d' ogni bosco si compone di due capitali fruttanti ed inseparabili: il valore del suolo, ed il valor capitale del suo soprassuolo. Dalle quali cose apparisce chiaramente, che il diritto romano non obbligava il possessore privato a conservare il suo bosco gravato d'imposta fondiaria, ma lo stimolava a conservarlo con leggi propizie; a differenza delle leggi forestali moderne, che lo pregiudicano, essendo il vincolo della conservazione boschiva e dell'imboscamento addossato ai terreni per ragione di utilità pubblica, e precisamente di polizia idraulica, ed anche d' igiene pubblica (utilità troppo ipotetica, e ragione troppo elastica per puntellare una legge) una servitù passiva, la quale, mentre li deprezza, è per se stessa, cioè senza coadiuvanti manufatti idraulici, di veruna utilità, nè pubblica, nè privata. Conciossiachè, non potendo imboscare nei paesi popolati i bassi monti, dove l'azione delle acque defluenti è assai più demolitrice che negli alti, nè educare tutti i boschi vincolati ad alto fusto, nè conservarli in istato di normale densità: tali acque non cesseranno mai di corrodere e dilamare le superficie, non, od insufficientemente, difese da alberi, nè di affondare i burroni e le vallicelle, nè di soggrottare e far franare le loro sponde, nè di aprirsi nuovi aditi d'avvallamento a danno dei terreni coltivati e del regime delle acque fluviali.

Fu dunque massima saggia delle istituzioni romane di lasciare la cura di regolare il deflusso delle acque sorgive e meteoriche dai monti e poggi, alla previdenza dei particolari, e non esigere l'intervento governativo che in due soli casi:

Digitized by Google

1° Quando richiesto a motivo di una contravvenzione all'interdetto *De aqua et aquae pluviae arcendae* (*Dig.* 39, 3); interdetto completato dalla legge dell'imperatore Leone *De avulsa terrae crusta* (*Novel. constitut.* 95), che inibiva a chiunque impedire con mano d' opera il corso naturale ed ordinario delle acque a pregiudizio del campo superiore od inferiore;

2° Quando la trascurata tutela dei monti offendeva l'interesse pubblico; nel quale caso, se la cagione del danno non poteva essere attribuita a mano d'opera in odio all'interdetto *quod vi aut clam* (*Dig.* 43, 21), l'alta magistratura dei Consoli, o quella dei Censori — valendosi delle disposizioni dell' interdetto *De rivis* (*Dig.* 43, 21), e dell' opera degli Edili curuli (magistratura istituita l'anno 388 di Roma) e dei loro dipendenti *curatores alvei*, de' loro *aquae libratores* (architetti idraulici), de' loro *viatores*, e di altri *magistratus minores*, incaricati di vegliare affinchè le escrescenze delle acque non portino danno — poteva provvedere alla salute pubblica con mezzi materiali, atti a prevenire o correggere le conseguenze della disordinata defluenza delle acque vive; come a dire, per mezzo di barre, serre o briglie (*septa, vallae, substructiones* di legno o di pietra) d'incontrastabile utilità nei bassi monti, di ridotti d' acqua e canali (*rivis*), o aperti (*ductus*), o sotteranei (*specus*) intesi a compartire e distribuirla, di macie o macerie, di girapoggi, e di altri simili manufatti.

Alla conservazione dei boschi pubblici, siccome destinati a fini di utilità generale, era riservato il benefizio di una tutela speciale; assicurato, durante il regime repubblicano dall' interdetto *Ne quid in loco pubblico, vel itinere fiat*; durante il cesareo dai diritti fiscali; perchè sotto l' impero quell'interdetto non si applicava al patrimonio del fisco, ma soltanto ai luoghi pubblici (*L.* 2, § 4 Dig. *Ne quid in loco publ., vel itin. fiat*). Quindi i boschi dello Stato non potevano essere usucatti, nè prescritti col lungo possesso, nè gravati di servitù; privilegio che le leggi del Digesto accordano anche alle sponde dei fiumi navigabili ed a quelle de' loro confluenti, ai boschi sacri, divoti al pubblico culto, ed a quelli dei fonti.

I provvedimenti idraulici della seconda classe, avendo per fine la protezione delle persone e delle terre contro la violenza dei fiumi e torrenti e la virulenza dei miasmi

Digitized by Google

palustri, dovevano preoccupare necessariamente i più antichi popoli d'Italia; paese coperto per tre quarti del suo territorio da monti e colli, dai quali i numerosi suoi fiumi e torrenti corrono per tre versanti primarii verso il mare, cui è cinto. Gli stessi Romani, benchè non conoscessero l'idraulica come scienza, prima di venire a contatto coi Greci, pure la conoscevano come arte fino dalle età più remote. Onde, a datare dal principio dell'era attuale, eranvi già in voga due metodi d'imbrigliare i fiumi e torrenti, riputati ammendue antichissimi: uno lo diremo orientale o artificiale, perchè applicato in Asia fino da tempo immemorabile; l'altro romano o forestale, perchè se non ideato, almeno preferibilmente adottato dai Romani.

Il primo metodo, come s'è veduto più sopra, consisteva o nello spartire le acque, i cui alvei naturali non avessero potuto contenerle in istato di piena; o nel rettificarne il corso se tortuoso; o nel restringerle tra argini artificiali. Le arginature del Po e dell'Adige, per quanto apparisce da Plinio, sono opere etrusche; ma quanto preziose come monumenti della sapiente operosità degli antichi, altrettanto sono deboli per resistere all'indomito furore di que' fiumi quando, o per grossi acquazzoni, o lunghe pioggie, o repentino squagliamento di nevi sugli Apennini e sulle Alpi (tutte cause indipendenti dalla distruzione dei boschi) straordinariamente ingrossano. Ne fanno prova le rotte spaventevoli ricordate da Virgilio, da Lucano, da Paolo Diacono, ed altre descritte dai moderni.

I Romani invece adoperavano un mezzo per il quale ogni fiume o torrente, attraversante una pianura, doveva da sè arginarsi: restringendolo tra boscaglie e quasi fra dense siepi, per obbligarlo a deporre le torbide prima di farsi, gonfio e spumante, a rinversarle sulle coltivate campagne. Per ciò appunto Aggeno Urbico, rammentando i gravi disordini che nascevano dalle repentine inondazioni dei fiumi al momento dello scioglimento delle nevi, massime nella Gallia togata, ossia citeriore (Piemonte, Veneto, ecc.), dove numerosi discendono con breve e precipitoso corso dalle Alpi al mare, attesta: che molti possidenti impetravano per grazia dal Governo, che a presidio anche delle loro provincie fosse lasciato libero ai fiumi tanta latitudine, quanta essi erano soliti ad allagare; citando l'esempio dell'assegnazione fattasi per ciò al fiu-

Digitized by Google

me Pesaro nell'Umbria, simile a quella che era stata fatta al fiume Ana nella Lusitania (1). Difatti, come attestano Frontino, Igino ed altri gromatici (agrimensori romani), era di regola generale, di considerare il Dio fiume o torrente, che traversava il territorio di una colonia fondata a piedi delle Alpi, od in luoghi vicini ai monti, come un *vetus possessor* (possessore originario), e di assegnargli a questo titolo un alveo capace a contenerlo anche nelle sue massime piene (2), precisandone i confini con termini centuriati portanti l'iscrizione: o di « *Flumen tantum* », o di *Fluminis illi tantum*, oppure, come nell'Umbria, di « *Datum assegnatumque ut veterano* », ovvero « *Redditum suum veteri possessori*, *fluminis Pisauris tantum, in quo alveus* » (3); indicando con ciò, che tale assegnazione di spazio era quasi una donazione votiva fatta al Dio Fiume, conforme all'uso di quei tempi, come lo comprovano anche gli esempii ricordati da Svetonio, da Seneca ed altri. Ciò posto, il terreno contenuto fra questi termini diventava *locus exceptus*, cioè luogo bandito (4), vale a dire, luogo che, dovendo rimanere indiviso, e non potendo essere usato in particolare dai comunisti, doveva rimanere proprietà dello Stato e, se non già boscato, coprirsi di boscame; posciachè, essendo quale bandita tutelato dalle leggi fiscali, nessuno poteva più dissodarlo, nè usurparlo, nè farvi legna o condurvi animali a pascolo. Ciò è pure attestato da Frontino, dove tratta dell'antico rivaggio (*vetus alveus*) del Po e del Tevere, scrivendo: «il titolo di usucapione (e pare s'appoggi al senso della legge 9 delle Pandette sugli usurpi) non poteva valere ai possidenti di terre lambite da cotesti fiumi per appropriarsele, essendo queste proprietà pubbliche, e quindi non soggette a prescrizione» (5). La stessa cosa vedesi confermata da una disposizione dell'imperatore Augusto, concernente l'alveo del Tevere, e da Seneca (6). Da questi fatti trae origine l'istituzione dei suddetti *Curatores alvei*: magistrati minori che, fino dal tempo dei primi cesari, avevano l'in-

(1) Aggeni Urb. *Comm. ad Front.* I *de centrovv. Grom. vet.* V. I, p. 17 V. II, p. 395.
(2) Hygin. *De condic. agr.* p. 120.
(3) Hygin. Grom. *de limit. const.*
(4) Frontin. II, *de controv. agr.* p. 50.
(5) Siculi Flac. *de condic. agr.* p. 155.
(6) Suet. *Octav.* Seneca, *Quaest. nat.* 4, 2.

Digitized by Google

carico di rivendicare allo Stato le boscaglie che, in onta ai privilegi fiscali, erano state usurpate sulle sponde dei fiumi da privati (1). Tali privilegi fiscali, nel caso di cui trattasi, non erano che l'applicazione di una legge antichissima, per così dire, cosmopolitica, per la quale tutte le rive e sponde, tanto dei fiumi e torrenti, quanto dei laghi e mari, dovevano essere riguardate come cose pubbliche, di cui lo Stato od il principe regolava l'uso. Potevano nullameno passare in proprietà privata, ma non mai cessare di servire agli usi del pubblico; ed era in ispecialità libero a chiunque approdare con nave e legarla agli alberi (2); e se già passati in proprietà dei privati, questi si potevano costringere a mantenerle arginate e fortificate (3); vale a dire, almeno imboschite, per essere gli alberi (massime certe specie molto radicate) adatti a rassodare la superficie del terreno ed a fortificare le ripe quando disposti in modo di non ostare al regolare corso delle acque. Per ciò stesso colui, che in Egitto rompeva o scioglieva gli argini (*chomata*), che rattengono l'acqua del Nilo, era condannato alle severe pene comminate dalla legge 10 *de extraordinariis criminibus*, e condannato alle miniere (pena esacerbata da Teodosio) se avesse tagliato de' sicaminoni (sicomori): alberi che tenevano legati gli argini stessi. Ed invero; considerando la spesa enorme delle costruzioni idrauliche, in confronto dei mezzi pecuniari di cui può disporre la maggioranza dei privati, è chiaro a vedere, che le leggi, quanto meno potevano chiedere opere siffatte da singoli individui, tanto più potevano comandare che questi rispettassero quelle della natura, cioè gli alberi, a mezzo dei quali essa provede da se, e senza spesa dell'uomo, al coercimento delle correnti; motivo per cui appunto in certi casi punivano come crimine il taglio arbitrario e l'estirpazione d'alberi e cespugli, piantati a riparo contro la violenza delle acque correnti. Ecco, perchè un tempo le rive dei fiumi d'Italia erano generalmente imboschite e fornite d'alberi di maestosa bellezza, nominatamente quelle del Po, dell'Adige, dell'Adda, del Mincio, del Tevere: com'è ricordato da Virgilio (*Aen.* 9, 679),

(1) Suet. *Octav.* 37.
(2) *L.* 5 pr. *Dig. de diris. rer.*
(3) *L. con.* § 1, *de rip. man.*

Digitized by Google

Sidonio Apollinare (1 Ep. 5), Cassiodoro (Ep. 17, 18), ec. ornamento di cui vennero spogliati mano mano che decadeva l' antico edificio politico di Roma, e con esso la sua prisca religione inviscerata nelle sue leggi; precipui sostegni del suddetto provvedimento idraulico; che trovò poi qualche riscontro nelle leggi forestali della Liguria (1), nella Notificazione 23 agosto 1870 emanata dal Governo pontificio per la conservazione delle macchie ripali del Tevere, e nel regolamento italico per quella dei boschi alluvionali del Po presso Mantova: popolati tuttora dei pioppi in cui, secondo la mitolgia, furono convertite le Eliadi, sorelle di Fetonte, stillanti tuttavia lagrime d'ambra; che sono pulvinuli d'una specie d'asporomicete (*Taphria populina* Fries, *Erineum aureum* Pers.), già descritta dal Malpighi (2).

Quanto, per ultimo ai provvedimenti idraulici della terza classe, intesi a favorire l' industria nazionale e privata, basti ricordare, ch' essi concorrevano a due fine precipui. Uno era quello di migliorare la coltivazione dei terreni ed eccezionalmente secondo Plinio (17, 40) anche quella dei boschi con la irrigazione; bisogno che fino d' allora costrinse i possidenti a stringersi insieme e formare dei consorzii d'irrigazione (*societas*), i cui membri dicevansi *rivales* (3), sotto una presidenza e con apposite regole stabilite, o dalle leggi pubbliche, o da statuti consorziali. L' altro era quello di agevolare il trasporto fino a Roma del legname tagliato nei monti, avvallato per mezzo di rísine (dal latino *erismae*, come deducesi da Vitruvio 6, 8, 6 e da Frontino *de aqueduct.* 18), ossia sovende (da *subveho*), e fluitandolo poi, o sciolto, o legato in zattere o foderi, o madiate (*rates*, d' onde la denominazione veneta rasi, data alle madiate di legname tondo per le costruzioni navali), per mezzo di chiuse (*piscinis* Plin.) e stuffe idrauliche, costruite a fine di produrre fiumane artificiali, dove l'acqua di un torrentello non avesse avuto per se stessa forza sufficiente di portare a galla la

(1) *Reg. Costit. Ligur.* lib. VI, § 7 a 10; legge rinnovata a' tempi moderni cogli artic. 32 e 33 del Reg. piemontese sui ponti acque e strade del 29 maggio 1817, e coll'art. 40 del Regol. sui boschi e selve, 15 ottob. 1822.

(2) *Archeolog. forest.* p. 92, nota 519.

(3) *L.* 1 § 26; *L.* 2, § 3 *Dig. de aq. quot. et aestiva.*

Digitized by Google

legna ed il travame affidato alla sua corrente. Perocchè l'arte di fluitare, ossia foderare (come dicono i Toscani) esercitata dalle compagnie conduttrici (fluitatori, foderatori, zattaiuoli), che i Romani chiamavano dendrofori, aveva larga diffusione, non soltanto a piedi di tutte le alte montagne d'Italia, ma anche della Germania; come p. e. sul Reno, dove i gregarii di un *collegium nautarum*, tutelato dal Dio Nettuno, conducevano in Ollanda il legname tagliato nella Selva Nera, costruendo con esso grandissime zattere (1).

Che poi, come accampa qualche autore moderno, il solo sentimento morale e religioso del popolo sia stata la salvezza della maggior parte dei boschi d'Italia fino al tempo della decadenza del romano impero, non è cosa ammissibile; posciachè, prescindendo dalle primissime epoche storiche, la loro conservazione era la conseguenza: primieramente, quanto ai boschi sacri, della circostanza d'essere stati luoghi di riunioni pubbliche e di sagre e tripudii religiosi, quindi oggetti di gelosissima custodia popolare; secondamente, quanto ai boschi nazionali in genere, dell'esistenza di leggi penali severissime, e severissimamente applicate; in terzo luogo, quanto ai boschi demaniali in particolare, dell'esserne stata assorta gran parte dal patrimonio cesareo, non amministrato dal fisco; in quarto luogo, quanto ai boschi dei comuni e delle colonie, di essere stati esenti dal peso delle imposte fondiarie, quali beni nazionali; ed in quinto luogo, quanto ai boschi privati, e come tali censiti, d'essere caduti nelle mani di poche famiglie ricchissime, che li convertirono in bandite e parchi da caccia. A questo punto però bisogna osservare, che l'esenzione dall'imposta fondiaria, se utile ai boschi tutelati, non lo fu ai fiscali, diventando possente incentivo di venderli prima in Grecia, poi anche in Italia. Così riferisce Strabone (14, 6, 5), sull'autorità di Eratostene (astronomo greco) che le foltissime selve dell'isola di Cipro furono distrutte, non tanto dal consumo di legname, che facevasi nelle miniere di rame e d'argento e nelle costruzioni navali: quanto dall'illimitato permesso che davasi di svegnarli e coltivarne il fondo, a sola condizione di pagarne le imposte. Attesta medesimamente

(1) *Archeolog. forest.* p. 512 a 519.

Digitized by Google

Dione Crisostomo (*Orat.* 6), che l'imposta prediale, da cui i boschi dello Stato erano esenti, fu il motivo preponderante per cui i Governi accordavano gli arroncamenti. Aggiungasi a ciò, che i Romani aumentavano le imposte sui fondi mano mano che i possessori ne miglioravano la coltura, esigendo la minima sui pascoli, e meno sui cedui che sulle selve ghiandifere (Cic. *pro Flac.*35, e Fest. v. *censui*); nel quale modo, senza volerlo, inducevano i possessori (non esclusi i quiriti) a ceduare le fustaje e tenere i fondi a pascolo. Con più saggio fine una legge persiana vietava d'accrescere le imposte sotto pretesto di migliorie che una buona coltivazione avesse introdotto (*Archeol. forest.* p. 226), e l'odierno censimento nel regno di Prussia, anzichè basato sulla temporale condizione della superficie e sul medio reddito attuale dei fondi (che sono estremi accidentali e transitorii), si basa sul vero valore fondiario, corrispondente alla produttività e possibilità dei fondi medesimi. Laonde, spicca agli occhi, che tali circostanze non potevano essere favorevoli alla selvicoltura e dovevano impedire di condurla sopra basi più scientifiche. Ella, del rimanente, come vedremo adesso, quanto ai metodi di allevare e governare i boschi e usarne i prodotti, camminava presso a poco al modo stesso che cammina a' dì nostri, colla sola differenza che oggidì, in forza dei prodigiosi progressi che fecero le scienze naturali, la tecnologia, e la stessa scienza forestale, saremmo in grado di trarne redditi maggiori, e specialmente più costanti.

Ciò premesso, il magistero della selvicoltura, consistendo anche pei Romani nel saper dirigere il meccanismo della produzione arborea in corrispondenza dell'economia selvana, lo consideravano diviso in tre parti: 1° nella moltiplicazione degli alberi, conforme i terreni da imboschire 2° nella scelta o preparazione delle terre, conforme la natura degli alberi da allevare; e 3° nell'educazione dei boschi, conforme gli usi cui si volevano destinati.

Gli alberi, in generale, erano per essi divisi in: felici ossia domestici (*urbanae*) ed in infelici ossia boschivi (*silvestres*). I primi, rispetto all'uso, li suddivisero in utiferi (*utiferae*), quali l'olmo campestre, l'oppio, la querce vallonea, ecc., ed in fruttiferi (*frugiferae*), cioè alberi da frutta, nel novero dei quali le leggi antiche com-

Digitized by Google

prendevano anche le quercie ed i faggi, perchè co' loro frutti ingrassavano animali domestici. I secondi, rispetto alla coltura boschiva, in piante di specie insociali (paragonabili agli animali carnivori), ossia campestri, considerati dai dendronomi come specie estenuanti e chiamati con frase tecnica «alberi da essenza mista», quali il tiglio, l'olmo silvestre, gli aceri boschivi, il carpine, ec.; ed in piante di specie sociali (a somiglianza degli animali erbivori), chiamati tecnicamente alberi da essenza pura, quali: le quercie, i faggi, le betule (queste peraltro soltanto per l'Europa settentrionale), gli abeti ed i pini; specie quindi, come avvisa Teofrasto, appartenenti a due sole famiglie fitologiche: quella delle *bryodes* (amentacee), e quella delle *spathiphylla* (piante agate, ossia aciculari), detta altrimenti delle *konophoroi* (conifere).

Tali piante, all'uopo di stabilire o di rinnovellare boschi, si moltiplicavano in tre maniere, insegnate dall'incomparabile Virgilio (Ge. 2, 9. Plin. 16, 32): per sementazione spontanea, per rallevamento dei rimessiticci, e per piantamento di germi, o ancora embrionati (semi, gemme e puche), oppure già sviluppati (piantoncini); maniere, che dal lato delle cause fattrici, Teofrosto riduce a due sole, cioè alla moltiplicazione automatica, ed è quando la natura opera tutto, o quasi tutto da sè, come nel germogliare che fanno i semi caduti dagli alberi, e le gemme avventizie delle ceppaje degli alberi stroncati; ed all'artificiale, quando l'umano ingegno concorre a determinare i luoghi ed i modi della moltiplicazione individuale. La prima era la base della boschicoltura, e la seconda dell'albericoltura dei Romani; però non sempre, mentre per istabilire selve barbaresche (*silvae barbaricae*, seu *conseminales*, modernamente chiamate «giardini inglesi»), o boschi di essenza mista, o di essenze non preesistenti, dovevano necessariamente ricorrere al mezzo della coltivazione artificiale. In questi casi sapevano benissimo stabilire de' posticci (*plantaria*) con piantoncini allevati o in semenzai (*semineria*), oppure in vasi bucati; come solevano allevare il pino domestico ed i suoi congeneri, non avendo saputo farli nascere in piena terra in maniera da poterli poi trapiantare. Tali piantamenti in generale, come anche le semine boschive, si praticavano, come tuttora, o per divelto, o per fosse, o per porche (*porcae*), sciegliendo all'uopo i terreni e le

Digitized by Google

plaghe più acconcie; rimediando, se le circostanze lo esigevano, a' loro difetti con artificiali emendamenti, prosciugandoli se troppo umidi mediante opportuna fossalazione, o mediante fossi ciechi e draini, da loro chiamati *canabulae* o *novercae*, o per colmazione, ecc.

In quanto al piantamento stesso, se praticato a dimora volevano che i piantoni fossero distribuiti con simmetria e con riguardo, o all'intervallo temporale, o all'ombra, vale a dire allo spazio di cui potevano aver bisogno in età matura, in relazione alla rispettiva essenza ed alla prestabilita forma di governo.

La simmetria (*orchos* dei Gr.), ossia, ordinata distribuzione degli alberi all'atto del piantamento, che, secondo Polluce e Celio Rodigino, dai Greci era chiamata *epistikos phytovrgia*, e richiesta per ragioni fisiologiche ed economiche e per principio estetico, era conseguita in tre diverse maniere: 1ª col piantare gli alberi per filari; 2° col piantarli a quadro ossia a scacchiera, e 3° col distribuirli per quinconce. Quest'ultimo ordine di piantamento, che prese nome dalla lettera numerica V dei Latini, era già conosciuto dai Persiani e fu sempre ritenuto il migliore e più bello. Dichiara infatti Cicerone (*De senect.* 17), che piantando a quinconce (*quincunx*) ottengonsi filari diritti da qualunque parte si guardi, offerenti sempre un punto di gradevole prospettiva e passeggio; vantaggio che non offre il *quincunx* descritto da Columella (*De re rust.* 5, 3); d'onde è a inferire, che a' suoi tempi si confondeva (come si confonde tutt'oggi) il quinconce persiano col *sescontrario* dei Latini (1), corrispondente al *quincunx* di Columella, e che non è altro che un piantamento a scacchiera, guardato diagonalmente; mentre quello dei Persiani corrisponde al piantamento per triangolo equilatero, avente per effetto di soddisfare l' occhio e di far sì, che ogni singola pianta trovisi per esso collocata nel centro di un esagono regolare, ossia della sua vera area d'insidenza, corrispondente al suo bisogno di luce e di nutrizione. Ecco perchè questa forma di piantamento fu giudicata la più perfetta. Tuttavolta (ciò che non osservarono gli antichi), dessa è applicabile soltanto alla pianura, e più alle coltivazioni ornamentali, che alle boschive, pelle quali è sempre da preferirsi l'ordine per filari, come sarà dimostrato a suo luogo.

(1) Frontin. *de limit.* in *gromatici vet.* p. 33.

Digitized by Google

Per intervallo (*intervallum*) i Rustici latini intendevano la distanza che passa tra una pianta e l' altra, altrimenti detta distanza reciproca (*quoquoversus spatium*); quindi cosa diversa dalla distanza interpedale o interpedalina, quella che secondo Polluce i Greci chiamavano *metorchion*, e dalla distanza interfilare (tra un filare e l'altro), che, secondo Esichio e l'*Etimologicon*, solevano chiamare *ogmos*. La necessità di distinguere tali distanze emerge dalla considerazione, che piantando a scacchiera, od a quinconce, basta stabilire la misura dell'intervallo, o della distanza reciproca, per saper determinare il numero delle piante occorrente a imboscare o arborare una data superficie di terreno in relazione all' adottato ordine di piantamento; piantando invece a filari è necessario a quest'effetto conoscere tanto la misura della distanza interpedale, quanto quella della distanza interfilare.

Inoltre, dalla misura dell' intervallo, trattandosi di boschi serrati (così densi che gli alberi si tocchino reciprocamente con le loro corone) si deduce l' area d' insidenza di ciascuna pianta, quella che Plinio chiama *umbra*, vale a dire lo spazio aereo e la porzione di suolo ch'ella occupa individualmente, e che va crescendo coll' età sua. Trattandosi invece di piante isolate, o di piantoncini di cui vuolsi sapere lo spazio che ciascheduno sarà per occupare individualmente in età matura, l' area d'insidenza (dal lat. *insidens*), stando a Plinio, è da dedursi dal diametro della gronda circolare (*stillicidium*), vale a dire dal perimetro della pianta matura. Su di che, osserva lo stesso Plinio (17, 24), copiando in questo particolare quanto lasciò scritto Teofrasto nel suo trattato *de causis plantarum* (3, 8 e 15), che le piante si uccidono fra di esse, o colla soverchia densità dell' ombra, o colla gronda, o col sottrarsi a vicenda gli alimenti. L'ombra più aduggiante, prosegue egli, è quella del noce e del venefico tasso, cui segue quella dell'abete, dell' alloro, del rovere, del leccio; di poca o nessuna forza invece è quella del cipresso piramidale, del fico, dell'acero, dell' olmo, del melo, del pero. L' ombra del pino, scrive Palladio (e poteva aggiungere del larice) anzichè aduggiante, è salutare alle piante sottoposte. Quanto alla gronda Plinio osserva, che ogni qualvolta l'acqua piovana non possa filtrare per la fronda dell' albero, ma tutta grondeggi al di fuori, il suo stillicidio è dannoso alle piante sottoposte (com'è

Digitized by Google

p.. e. il caso dell'abete bianco quando cresce isolato); onde, quantunque sembri potersi determinare il grado dell'insolamento necessario agli alberi colla misura dell'espansione aerea, appartenente alla natura individuale della specie nella età che raggiunse: pure, è duopo convincersi che tale misura non può essere costante in riguardo al bisogno di luce, poichè la forza dell' uggia e della gronda non dipende soltanto dall' espansione e dalla densità delle corone arboree, ma inoltre dalla disposizione più o meno embriciata delle foglie, non meno che dalla maggiore o minore brevità, rigidezza, e quindi mobilità dei picciuoli; che, quando siano sottili di lor natura, e quindi tremuli, permettono alla luce ed ai raggi solari insinuarsi tra le foglie, ed all'acqua della pioggia trapelarvi. In fine, è da considerare pur essa la espansione delle radici, la quale negli alberi è sempre più o meno proporzionata a quella dei rami; per cui anche il bisogno di assorbimento aereo, è proporzionato al nutrimento delle barbe. Così, deducendo con naturale e finissimo criterio, che l' intervallo più vantaggioso agli alberi non può essere determinato dal puro diametro d' insidenza, ma dev' essere precisato per ciascuna specie arborea in proporzione della quantità di luce e terreno di cui abbisogna nelle sue diverse fasi vegetative, riconobbero gli antichi, che la razionale educazione boschiva, oltre alla cura di regolare l'impianto, esige pure quella del periodico riordinamento della distribuzione arborea, conforme all'incremento ed eventuale deperimento degli alberi piantati; quindi d'una sistemata applicazione di quelle operazioni, parte delle quali comprendevano sotto le denominazioni del potare, spollonare, chiarire o rimondare periodicamente le corone degli alberi; parte sotto quelle di diradare, sfollare, purgare, dibrucare i boschi immaturi, e curare o decimare i maturi; tuttavia delle vere regole del graduale sfollamento dei novelleti, o come dicevasi, dell'*intervellere*, *interlucare*, *interradere*, *disrarari*, ec. come della scalare educazione delle comprese d'alto fusto, base del razionale governo dei boschi, essi, per quanto consta, non avevano chiare idee.

Gli artifizj che dirigono coteste operazioni, come sono per noi, così erano per essi, subordinati ai metodi di governo. Questi metodi riguardo allo scopo, erano divisi: 1° in metodi fiturgici, ossia agrarii, quali: il governo a

Digitized by Google

frutteto (*pomarium s. pometum*); a arboreto (*arboretum s. arbustum*, distinto in *gallico* ed *italico*) (1); a consito, o governo a mezzo bosco (*emphyta* o *evdendra* dei Greci, in cui, come nel governo avvicendato, la coltura campestre era associata alla forestale); a corona (*corona*), e a scalvo (*deputatio*); e 2° in metodi forestali, ossia alsopeici, quali: il governo a ceduo comune (*silva caedua*), a palina (*silva palaris*), a gabba, ossia a bosco capitozzo (*arbor capitata*), e a fustaja (*silva alta* di Virg. o *silva vulgaris*), detta *incaedua*, se sacra.

Calzanti l' argomento nostro, veramente non sarebbero che i metodi alsopeici; fa duopo però che prendiamo in considerazione il frutteto, benchè metodo fiturgico, perchè sotto tale denominazione gli antichi solevano comprendere la coltivazione degli uliveti (*oleta*, *olivetis*), a proposito della quale Columella lascia scritto cose risguardanti da vicino l'assestamento boschivo. Columella cioè osserva, che gli alberi sogliono fruttificare un anno sì, l'altro nò, (osservazione da non prendersi letteralmente); laonde se in un frutteto tutti fruttificassero nello stesso anno si avrebbe molto raccolto nel medesimo, ma nessuno nell'anno susseguente; lo che, non essendo conforme ai principii d'una buona economia, che dev'essere regimentata in modo da poter aver eguale prodotto ogni anno, fu adottato la pratica di assestarne il governo. A quest'effetto, scrive egli (*de arb.* 18; *de r. r.* 5, 9) «stabilendo p. e. un uliveto, e separate le schiatte degli alberi in guisa, che i più forti non possano soverchiare i più deboli, si piantano quelli in tanta distanza da lasciar luogo al loro completo sviluppo senza bisogno di schiarirli. Gl'intervalli, risultando per tal modo assai spaziosi, si utilizzano temporaneamente a civaje o per altre piante erbacee, restringendone la coltivazione mano mano che le corone degli alberi vanno ravvicinandosi. Cresciuti poi e divenuti capaci di fruttificare, secondo il numero degli anni intercalari tra un anno di fruttificazione e l' altro, si scompartisce l' uliveto in due o più comprese (*partes*), allo scopo di stabilire una rotazione o turno in riguardo alla raccolta annuale delle frutta, governando

(1) Colum. *r. r.* 5,6; *de arb.* 4,16; Gell. *noct. at.* 17,2. Nell'arboreto gallicano (detto anche *rumpotinum*, cioè funajuolo) le viti erano legate agli oppi, ed i tralci a festone; nell'italiano (*italico arbusto*) le viti erano maritate agli olmi.

Digitized by Google

a quest' effetto gli alberi sì, che quando quelli d'una presa abortiscono, o stanno in riposo, fruttifichino quelli di un altra». Questa forma di regimentazione, adottata dagli antichi per sussidio della coltivazione dei frutteti, risolve il quesito, se o meno l' assestamento boschivo sia una pratica non ideata prima del secolo scorso? Ella dimostra che l' idea era data dagli antichi e forse applicata al governo dei boschi in genere, come la si vide applicata effettivamente alla selva del Cansiglio nel Veneto fino dall'anno 1638 da un Proto dell'Arsenale. (1).

Riguardo poi ai metodi alsopeici, le leggi romane distinsero il ceduo dalla fustaia, dichiarando composto: quello di *germinales arbores* (piante pollonifere surte da rimessiticci), questo di *pedamenta*; d'onde la denominazione veneta di pedalini, vale a dire, piante nate dal seme, per cui chiamansi volgarmente semenzali o pedalini (2). Di più, come abbiamo veduto, trattando del diritto d'usufrutto, si riferivano, quanto al taglio (*caesio*) degli alberi, ai *termini di maturità*; dimostrando con ciò, che l'età della pianta non era pel taglio, nè questo, abbandonati all' eventualità delle circostanze, ma sì regolati da norme e consuetudini procedenti da leggi relative all'accrescimento ed alla riproduttività del boscame o legname. Quindi nel governo delle selve cedue era di massima una rotazione acconcia alla natura particolare delle essenze legnose, ed al respettivo termine di maturità, o economica o mercantile, secondo cui: i vincheti e le gabbe erano assoggettate a turni bisannuali, o triennali; i saliceti (*salicta*), cioè perticaie di salcio, a quattrienni; i cedui comuni a quinquennali o sessennali; le paline di castagno a settenni; a novennali e decennali i cedui di rovere (3). Invece nel governo dei boschi d' alto fusto, massime per quelli destinati a fornire travature, il taglio non s'incominciava mai se non dopo che gli alberi avevano fruttificato, e ripetevasi poscia ogni lustro, vale a dire ad intervalli di cinque anni, e forse in casi eccezionali di dieci, secondo la durata delle locazioni ed il bisogno di tener il bosco più o meno serrato; bisogno sempre minore nelle

(1) *Saggio storico della legislazione Veneta forestale*, Venezia 1862, p. 71.
(2) *Glossa ad* L. 7 § 10 Dig. *Sol. matrim.*
(3) *Archeolog. forest.* p. 434 e seg.

Digitized by Google

selve fruttifere (querceti e castagneti), maggiore nelle resinose, nei parchi e particolarmente nei luchi, nei quali il governo limitavasi a semplici tagli di espurgo, cioè all' uso del legname morto.

Il taglio raso (altrimenti a fratta, od alla distesa) trovato generalmente necessario nei cedui e nelle paline per l' uniformità della riproduzione, non si praticava nelle fustaje, poichè disadatto, tanto all' educazione di legname di grossa mole, quanto ad affidarne l' esecuzione, secondo l' uso di quel tempo, ad appaltatori; l' avidità dei quali poteva benissimo pregiudicare la riproduzione boschiva per seme, e la conservazione del capitale produttivo. Quindi alle fustaje applicavasi il metodo del taglio saltuario, ossia del governo a dirado; verosimilmente regolato da speciali istruzioni governative: scrivendo Plinio « che a norma dei più recenti regolamenti, il legname da costruzione deve essere tagliato nel calare di luna, anzicchè, come aveva ordinato Tiberio, nel tempo della luna silente (1).

Quanto all' opera materiale del taglio degli alberi, erano tre i modi praticati in Grecia ed in Italia. Il primo era quello di tagliarli a fior di terra (*praecidere arbores secundum terram,* Varr.), lo che dicevasi anche dal piede (*a stirpe excidere.* Ulp.), ossia stroncare (*detruncare.* Plin. Colum.) e più comunemente recidere (*caedere* s. *succidere*). Il secondo, quello di sfittonarli (*effodere* Cat. Plin.), che consisteva nello scalzare la base dell'albero, troncarne le radici laterali e, mediante corde grosse assicurate ai rami maestri, rovesciarlo. Il terzo: di abbiosciarli sul loro letto, cercinandone il piede, o sbucciandone i fusti prima di abbatterli: metodo raccomandato da Teofrasto e Vitruvio per togliere al legname alcuni principii dannosi alla sua naturale diuturnità, ma oggidì riprovato dagli architetti navali, perchè lo rende troppo rigido. Altri mezzi indicati dagli antichi, di rendere il legname durevole sono i seguenti. L' incatramatura e l' impeciatura, alla quale si ricorreva specialmente nella costruzione navale allo scopo di difendere il legname contro le brume (*Teredo navalis*) (2), e più generalmente a quello di salvarlo

(1) Plin. XVI, 39. Varr. *de re rust.* 1, 37.
(2) Theophr. *Hist. pl.* 5, 4, 4. Plin. 16, 11; 12.

Digitized by Google

dal marciume; ragione per cui in Grecia ed in Oriente le porte delle case erano ordinariamente spalmate di catrame (1). La cocitura nell'olio comune, nel qual modo erano state preparate le travi di legno spino (*Acacia nylotica*) conservate al tempo di Plinio (16, 39; 36, 13) nell'antichissimo labirinto egiziano. La spalmatura con olio di cedro delle travamenta da soffitto negli edificj signorili. L'adustione delle teste dei travi, singolarmente d'ulivo, da essere suggellate tra i muri e le punte dei pali da fondazione, avendo il fuoco la proprietà d'indurire la superficie del legno verde, e renderlo resistente all'umido; proprietà che dicesi scoperta da Teodoro di Samo, figlio di Reco, costruttore del tempio d'Efeso (2), ma veramente già nota ai popoli barbari d'Oriente che, alla età di Alessandro Magno, non conoscendo peranco l'uso del ferro, adoperavano freccie e lancie di legno, di cui indurivano le punte col fuoco (3). L'affumicamento (tuttora usato) di certi arnesi dozzinali; mentre quelli di legno fino si ungevano con olio d'uliva, o s'impregnavano di nardo (*Nardus indicus*). L'ammorchiatura (ungimento coll'*amurca* dei Latini) che si usava anche per preparare la così detta legna cocula, o cotticchiata (*ligna cocta*, *coctilitia* s. *coctilia*), detta *arida* da Ovidio, da altri *oleata*, e più comunemente *acapna*, che vuol dire «senza fumo». Questa legna in fatti altro non era che un broccame minuto di specie qualunque, disseccato al sole, od in apposito locale, detto fumario, e poscia unto con morchia. I Greci e Romani l'accendevano nelle braciere e ne facevano grandissimo uso. A Claudio, mentre era Tribuno della V legione in Siria, fu concesso da Valeriano la quantità di mille libre di legna ordinaria, e quattro braciere di legna *acapna* al giorno; e Publio Elvo (successore di Comodo) erasi dato nella gioventù con tanta ostinatezza al commercio di legna *acapna*, che n'ebbe da Giulio Successo, suo padre, il soprannome di Pertinace (4). Da ciò si potrebbe inferire, che la fabbricazione di detta legna, non fosse solamente oggetto d'industria villereccia, ma anche d'appositi stabilimenti, nei quali molto probabilmente

(1) Aescrion, *frag.* 6.
(2) Diog. Laert. 2, 8; Vitruv. 1, 5; 3, 3.
(3) Curt. Ruf. *Alex.* 3, 2.
(4) Capitul. in Pertin. 1, 3. Trebell. *in Claud.* Vopisc. in Prob. 4.

Digitized by Google

si fabbricavano pur esse le così dette legne impeciate (fiaccole o faci, da distinguersi dalle facelle o tede) e le solforate; tutte comprese sotto la denominazione collettiva di legne artefatte (L. 55 § 7 *Dig. de legatis*). In fine è da ricordare una pratica descritta da Q. Claudio Quadrigario, uno dei più antichi scrittori romani : quella cioè di preservare il legname contro l' incendio e renderlo incombustibile a mezzo dell' allume di rocca; sostanza corrispondente all'uopo, e della quale fu ridestato il ricordo dal prof. Fuchs di Monaco.

Ciò dimostra l'antichità degli studj silurgici ossia della tecnologia forestale , indicante l' arte di classificare economicamente e preparare i prodotti boschivi pegli usi che far se ne vogliano e possano ; argomento che condusse gli antichi ad occuparsi non solamente dei mezzi di rendere tali prodotti più utili agli usi sociali , ma anche della struttura organica del legname , delle proprietà fisiche ad esso inerenti , dei difetti e vizj procedenti dalle condizioni proprie e locali della sua conformazione, delle proprietà tecniche d' ogni specie di legname, dell'applicazione di cui tali specie sono capaci e finalmente dei luoghi da cui essi potevano ritrarne i migliori assortimenti (1). Non essendoci noi proposti di scrivere la storia dettagliata di tutti i rami dell' industria forestale, non diremo di questo, cioè della silurgia, se non quanto potrà servire a illustrare i suoi rapporti col commercio ai tempi di cui trattasi.

Notoriamente il suolo, il sottosuolo, la plaga, l' elevatezza del luogo , i venti dominanti , ed altre circostanze locali esercitano influenza somma sulla natura del legno; donde il fatto, che talvolta la medesima specie di legname proveniente da un luogo è ottima, da un altro pessima; e che certe situazioni e selve fino da remotissimi tempi erano celebrate per eccellenza di legname. In Grecia si considerava legname di prima qualità quello di Macedonia , perchè liscio (senza nodi) , non soggetto ad imbarcarsi, lo perchè dicevasi *thyion* , vale a dire « pieno », secondo l' interpretazione di Esichio, mentre secondo quella d'altri significherebbe di « grana fina ». È peraltro più probabile che s' intendesse ciò che anche adesso i commercianti di

(1) *Archeolog. forest.* Cap. sesto, III. Silurgia, p. 622 e seg.

Digitized by Google

legname chiamano « buon morello », di forma cilindrica. Di seconda qualità si riputava il legname del Ponto; di terza quello di Rindaco, fiume della Misia asiatica, procedente dal M. Olimpo; di quarta, quello di Enia (incerto se di Acarnania o di Ircania); di ultima, cioè infima qualità, quello del Parnaso e di Eubea perchè nodoso, ruvido e facile a marcire. Circa il legname di Arcadia, scrive Teofrasto, rimane che ne siano fatte esperienze (1); ciò probabilmente, perchè i negozianti vendevano il legname d'una qualità, o d'un luogo, sotto la denominazione di un altro: come il tasso d'Arcadia che, per essere di color rosso sanguigno, esitavasi facilmente per cedro fenicio, deludendo così la sorveglianza degli *epimeletae ton emporion* (Ispettori sopra il commercio) e degl'*emporikaai dikai* (Tribunali mercantili) (2); cosa facile a credere, perche il buon legname da costruzione era tanto raro, che Prusia, dopo la presa di Bisanzio, e Filippo di Macedonia dopo quella di Peanio, fecero demolire i più bei templi e palagi di quelle due famose città a solo scopo di trarne il travame; che, legato in foderi, fu mandato a Rodi e a Eneade. E già un secolo prima che Licurgo componesse la sua orazione contro Leocrate, devastatore di sacri boschi (circa 340 anni av. Cr.), gli Ateniesi, minacciati dai Peloponnesi, demolirono i loro palazzi di vileggiatura e ne fecero trasportare il legname dentro nella città (3). Tanto anzi era il valore che si attribuiva in Grecia al legname da costruzione e tanta la sua scarsezza nell'Attica, che si doveva ritrarre dalla Macedonia non solamente l'occorrente alle costruzioni civili e navali, ma persino le travamenta ed i pali ad uso delle costruzioni sotterranee nelle miniere. (4).

Rispetto all'Italia, il legname della sua parte meridionale, nominatamente quello delle selve del Tirreno, era preferito a quello delle Alpi, le piante dei pioventi soleggiati a quelle delle chine boreali; fatto, che Vitruvio (2,10) e Plinio (16,39) spiegano in questo modo: «Il legname degli alberi venuti ed ingrossati in poco tempo, in proporzione della maggior quantità d'umore di cui s'impregna, riesce

(1) Theophr. *H. pl.* 5, 2. Hesych. 1, 1, 1740.
(2) Thenphr. *H. pl.* 2; 3, 10. Drumann, *Die Arbeiter und Communisten* in Gr. u. Rom. Koenigsb. 1860, p. 73.
(3) Polyb. 4, 52; 63; 65. Thucid. 2, 4; 4; 150.
(4) Xenoph. *Hist. gr.* 6, 1, 4. Demosth. *cont. Meid.* 5, 568.

Digitized by Google

tenero, facile a corrompersi, e male adatto alle opere sociali; ed avendo l'esperienza fatto conoscere essere precisamente questo il caso degli abeti supernati (dell'Italia superiore) cresciuti al di là dell' Apennino verso il mare Adriatico (cioè nella Cisalpina) il loro legname, benchè grosso e di bella apparenza, non pregiasi quanto quello degli abeti detti infernati, che si tagliano dall'altra parte delle montagne nelle plaghe asciutte ed apriche, e che crescono dotati di fibre più compatte e durevoli». Gli stessi motivi fecero pensare a Teofrasto, che le piante surte al meriggio riescano più sottili, a tramontana più belle, ma più soggette a viziarsi; differenza che riscontrasi anche tra le piante allevate nelle radure dei boschi montani (*oreoxylon*), e quelle venute su nel folto delle foreste di pianura; le prime riescono più tozze e nodose, le seconde più snelle e liscie. Ciò nullameno, il modo di giudicare della qualità e bontà del legname della Cisalpina non era forse libero di prevenzioni, naturalmente derivate dalla preferenza che si dovea concedere agli alberi d' un paese il cui lignario commercio si perdeva nell' oscurità dei secoli; quale era quello dei Bruzii, dei Siculi, dei Corsi, e segnatamente dei Liguri, i quali, da contrade ridondanti di selve, situate verso il mare ed a portata della navigazione, esportavano fusti di legname di rara bellezza pelle costruzioni navali. Giova inoltre considerare, che i popoli dell'Italia inferiore smerciavano essenzialmente legname di pino laricio, pino d' Aleppo e pinastro, quelli della media abete bianco ossia abezzo e pinastro, quelli della parte settentrionale abete rosso, ossia pecia, e larice, e che le antenne di abete rosso dell' Adriatico sono attualmente più apprezzate delle abetelle del Mediterraneo. Ad ogni modo è a ritenere, che il commercio lignario era fiorentissimo in Italia, e numeroso il ceto dei commercianti da legname. Essi in fatto, trovaronsi collegialmente uniti fin dall'anno 259 (1) ed i loro collegi vennero di molto aumentati sotto l'impero (2).

Quali misure lignarie adoperassero que'commercianti nelle loro contrattazioni non può essere precisato, dappoichè la metrologia antica è sempre rimasta un argomento incerto

(1) *Spon. Miscell. ant.* 84. Forcellini, tot. lat. v. Dendrophorus.
(2) *Archeolog. forest.* p. 85, 133-135, 471, 494, 518.

Digitized by Google

a fronte anche dei recenti studj dei dotti Prussiani: Lodovico di Fenner e Federico Hultsch, intorno ai frammenti metrologici di Erone Alessandrino, di Didimo, e di Costantino Ermenopoli, nei quali trovansi indicate misure stereometriche, che non sono accennate in quelli di Columella, Balbo Gromatico, Galeno e Prisciano. Tale incertezza deriva dallo smarrimento dei campioni delle misure antiche, per cui ogni ragguaglio colle moderne non può essere che presuntivo, e nel particolare delle lignarie è a ritenere che il più spesso non erano che misure mercantili — come sono tuttora l'oncia di legname ed il piede di taglia dei Veneti, il traino dei Toscani, la *toisé* dei Francesi ec. — misure cioè stabilite da consuetudini locali senza riguardo all'effettiva cubicità del legname. Prescindendo peraltro da quest'ultime, non è affatto impossibile costruire un confronto tra le misure lignarie antiche e moderne, imperocchè: 1° la base delle misure planimetriche e stereometriche era mai sempre la lineare; 2° il modulo della misura lineare era generalmente il piede (*pes*); e 3° perchè le varietà di questo piede, comunemente adottate, erano tre, cioè: *a*) il piede fileterico, detto anche tolomeo, ossia antico piede decimale, d'origine egizia, ritenuto eguale a metri 0,328 della misura nostra; *b*) il piede italico, ossia duodecimale, secondo l'avviso di Fenner, eguale a metri 0,273, e quindi diverso dal romano, cioè (come suppone Hultsch) eguale al piede romano antico, simile al moderno, quindi di metri 0,296; *c*) il piede olimpico ossia attico, che si usava in Grecia, ragguagliato a metri 0,308, e da cui sembra derivato il veneto (di m. 0,348). Lo stesso piede poi, come unità di misura longitudinale (piede lineare) era chiamato *pes porrectus* (1); il suo quadrato, *pes quadratus* da Columella, e *pes constratus* da Balbo (2); il suo cubo, come unità di misura solida (piede cubo), *stereus*, o *cubus* da Prisciano, dai Greci *stereos pous*, e *quadrantal*, ovvero *pes quadratus* da Balbo Mensore (3). Per tal modo un piede cubo olimpico conteneva m. c. 0,029, un quadrantale italico m. c. 0,026. Molto probabilmente peraltro il piede cubo non era che un modulo di raggua-

(1) Balbus, in *grom. vet.* p. 95.
(2) It. p. 95, 96. Excerp. Boeth. Grom. vet. p. 415. Colum. de r. r. 5;1. Plin. 33.4
(3) Priscian. *de pond. et mens.* v. 59. Festus p. 258, Muell. Balbus p. 97.

Digitized by Google

glio, di cui si giovavano gli architetti ed i matematici antichi nei soli casi di voler determinare il peso, o la massa complessa d'una data quantità di legname da costruzione o da fuoco; conciossiachè, nell'ordinario commercio la misura consueta non era il piede, ma secondo i paesi diversi: il *cubito*, l'*orgia*, lo *xylum*, l'*ulna* e la *libbra*. Vedremo adesso in quale rapporto stessero queste misure col piede del respettivo paese.

Il cubito *(cubitus)* degli architetti romani equivaleva ad un piede e mezzo = m. lin. 0,4436, ed era diviso in ventiquattro dita (*digiti*, un *digitus* = 0,0185 m.) (1). Di questa qualità di misura si giovò Diocleziano nel suo editto « *De pretiis rerum venalium* » (una tariffa annonaria, ossia calamiere) per istabilire il prezzo del legname d'opera, sebbene in una maniera non abbastanza precisa. Per esso in fatto una misura di legname di quercia di quattordici cubiti (m. 6,21), sopra sessantotto dita (m. 1,258) è valutata 250 denari di rame (L. 6,25); una di frassino di quattordici cubiti, sopra quarantotto dita (ossia 2 cubiti = m. 0,887) denari 200 (L. 5,00) (2); ma l'indicazione di due soli lati d'ogni solido apprezzato, lascia luogo a due supposizioni: la prima, che possa trattarsi di misura mercantile, per cui fosse sottinteso, che l'unità della stessa, cioè un dito di cubito, fosse la dimensione del terzo lato (3). La seconda, che la dimensione espressa in cubiti indicasse la lunghezza, quella in dita la media circonferenza del solido. Nel primo caso, riducendo il volume alla misura metrica, un metro cubo avrebbe costato L. 41,40: troppo per quel tempo; nel secondo L. 8; ma è più probabile il secondo, perchè in commercio il legname di quercia e di frassino lo si vende quasi sempre tondo, e perchè anche Lattanzio dichiara, che la suddetta tariffa era molto bassa, tanto che la mercede giornaliera del contadino si limitava a L. 0,65 (4). Ora la misura chiamata *cubitus* dai Romani, era detto *pechys* (braccio) dai Greci, che ne distinguevano due varietà: una era il braccio da legname (*xylopristikos pechys*, cioè dei segatori), ossia braccio d'Italia (*italikos pechys*), diviso in due *spithamas* (spanne), equiva-

(1) Vitruv. 3, 1, 7. Poll. *Onom.* 2, 4; 4, 23.
(2) Mommsen, *Bericht der sächs. Ges. d. Wissenschaften* 1851, p. 58.
(3) Euclid. 11, 1.
(4) Lactan. *de morte persecut.*

Digitized by Google

lenti a piedi fileterii 1 ½ = a 6 *palaistas* (palmi) = 12 *kondylos* (falangi) = 24 *daktylos* (dita) = 0,462 m. L'altro era il braccio bipedale, equivalente a spanne 2 ⅔, ossia palmi 10 = 20 falangi = 40 dita. Entrambe queste misure correvano a Costantinopoli fino al sec. XIV, colla differenza che allora, secondo Giovanni Pediasmo, la misura legale era il braccio bipedale; nel sec. X invece, in cui fiorì Erone, l'altro.

L'orgia (*orgya*, denominazione cui corrispondono le italiane tesa, trabucco, pertica, cavezzo, canna ec.), secondo Erodoto, conteneva quattro braccia, ossia sei piedi.

Lo *xylon* era misura lignaria, come la *meta* di Columella, e come il nostro passo da legna, o catasta, che per dichiarazione di Erone, chiamavasi anche *orgia*, e conteneva 3 braccia, ossia piedi 4 ½ = 18 palmi = 72 dita (1).

Ulna, secondo Svetonio e Servio, sarebbe stato sinonimo di cubito, secondo altri di tesa, cioè d'una misura di sei piedi. Plinio ed Ovidio si giovarono di questa denominazione per indicare la circonferenza dei fusti degli alberi (2).

Della libbra sappiamo solamente, essere stata una *mensura arborum*, adottata nella Gallia narbonense, e nello stesso tempo anche una misura agraria, chiamata altrimenti *paralela* (3).

Che poi a Roma, e si può dire in tutta l'Italia, il prezzo delle legne e del legname fosse meno elevato di quello a cui si pagava nell'Attica, è cosa fuor di dubbio; tanto perchè appo noi il grande diboscamento delle pianure e dei bassi monti non ha incominciato che sotto Vespasiano; a cagione della tanto querelata sua disposizione, la quale ordinava, che tutto il residuo dell'immenso patrimonio boschivo, posseduto un tempo dai Comuni per diritto d'occupazione, cioè le *subseciva*, andasse venduto a beneficio del fisco, sì che fu poi mestieri allo Stato di assegnare in dote ai pubblici stabilimenti, come miniere e bagni, quella quantità di boschi, da cui avessero potuto ritrarne l'occorrente (4), ed obbligare i Comuni e privati a corrispondere parte dei tributi in legna da fuoco o in carbone; sì perchè, specialmente sotto Valentiniano, se ne traevano quantità enormi dai bo-

(1) Heron. *fragm.* Colum.. de r. r. 2, 9. Fenner, *Untersuch.* p. 47, 52 ec.
(2) Plin. 16, 40. Ovid. *met.* 8, 748.
(3) *De mens. exc.* Grom. vet. p. 374.
(4) Lamprid. *vit. Alex. Sev.* 24.

Digitized by Google

schi di Tripoli, Tunisi e Costantina. Il solo legname che fu sempre pagato a caro prezzo, dopo la distruzione delle foreste che coronavano una parte dell'Appennino (perchè una era sempre pascolo nudo) e cingevano i littorali, fu quello di grossa-mole, a cagione del caro prezzo delle condotte.

Su di ciò giova riflettere, che al tempo che i Bruzii, sottomettendosi ai Romani, cedettero ad essi la metà della Sila, selva lunga 700 stadj (129 chilometri, attualmente tutta frastagliata, in parte distrutta, ceduta dal Governo ai Comuni, tranne un corpo di circa 3000 ettari, più o meno desertato), questa selva ridondava a quel tempo di abeti e pini e d'altre schiatte d'alberi, che, se internati nei monti, o si adoperavano a trarne pece e catrame per le navi, o si riducevano in pezzi, onde poterli asportare a spalle d'uomini; se prossimi ai fiumi, si convertivano in antenne e travi e si conducevano a Roma od in altre città d'Italia per le vie di mare (1). Similmente, leggiamo in Strabone e Plinio, che appoggio alle portentose costruzioni dei Romani ella fu la ridondanza del legname procedente dalle foreste d'Italia; legname ch'essi facevano condurre sul dorso dei fiumi fino a Roma (2). Altri legnami, e soprattutto il prezioso larice tagliato nelle Alpi Rezie, legati in madiate, o foderi, fluitato prima sul Po fino a Ravenna, e poi caricato sopra navi, lo trasportavano per mare fino ad Ostia, e di là pel Tevere sino a Roma. E perchè fosse al tutto agevole anche il trasporto terrestre dai boschi ai caricatori fluviali, e dai porti di mare alle città, si costruivano vie lignarie nei boschi stessi, ed altre comodissime, tagliando colli ed innalzando terrapieni, e le si fecero in parte anche lastricare (3). I carri carichi di grossi abeti e pini percorrevano in lunghi treni le vie di Roma, facendo tremare al passaggio dei grandi pesi i circostanti edificj (4); tanto che, per evitare disordini, era inibito ai carrettieri di traversare la città, o entrarvi durante il giorno (5). E a ben conoscere di quanta mole fosse il legname condotto a Roma, basti considerare con Plinio (16,40), che tra quello ordinato da Tiberio pella costruzione del ponte

(1) *Dionys. Halic.* 20, 5, 6.
(2) Strab. 5, 3. Plin. 3, 5.
(3) Vitruv. 2, 9. Strab. 5, 3.
(4) Seneca, *Ep.* 90. Hor. *Ep.* 2, 2, 72. Iuv. *Sat.* 3, 245, 254.
(5) Capitol. *vita M. Ant.* 23. *Lex Julia municip.* cap. 3.

Digitized by Google

Naumachiano, v' era una trave di larice (quindi condotta dalle Alpi Rezie, se non per avventura dal M. Cavallo presso Treviso, che anticamente era coronato di larici) che aveva centoventi piedi di lunghezza (m. 35,46) ed una grossezza uniforme di due piedi per ogni lato (m. 0,591), e quindi una solidità di m. c. 12,38, cui corrisponde un peso, supponendola stagionata, non minore di circa 9000 chilogrammi; e questa trave rimase appunto per meraviglia esposta alla vista del pubblico fino al momento in cui fu posta a sito ed adoperata nella costruzione dell'anfiteatro di Nerone. Ma che più? L'albero maestro della nave egiziana, su cui Caligola fece condurre a Roma il famoso obelisco, ch'era collocato davanti la cattedrale di S. Pietro, allora Circo, aveva nientemeno che ventiquattro piedi di circonferenza. Un altro di cedro della nave di Demetrio, tagliato nei monti della Siria, era lungo 130 piedi e ne avea di circonferenza circa 18. Come adunque per questi fatti è forza ammettere che il bel legname da costruzione doveva costare molto: così non si può non ammettere che ai Romani non mancavano modi e mezzi appropriati a vincere i tanti ostacoli, che generalmente si oppongono alla condotta del legname, massime per estrarlo dal fondo delle valli e dei burroni, raccoglierlo sulle balze e vette dei monti, e trarlo fuori fra mezzo i dirupi, dove mancano e strade carreggiabili e torrenti fluitabili; in una parola, che essi possedevano cognizioni squisite, non soltanto intorno all'arte di stabilire e coltivare i boschi, ma ancora a quella di usarli, e forse ben più vaste che non appariscono dai frammenti che son rimasti delle opere loro. Ma perchè dunque domanderà taluno, le selve loro sono deperite? Eccone la risposta.

Presso gli antichi Greci e Romani le voci pascolo, bosco, agro, erano usate come sinonimi, ed in senso economico inseparabili; al modo medesimo che per noi e pegli Spagnoli, pascolo e monte; non risguardando nel monte, o nella montagna, che un pascolo estivo nudo o boscato; donde il verbo monticare, per mandare gli animali ai pascoli montani. Lo stesso vocabolo bosco (che altri vorrebbe mal a proposito trarre dal tedesco *Busch*, cespuglio, macchia, altri dal latino *arbusculum*), proviene dal greco equisono *bosko*, e fino al XII sec., chi diceva « pascolo », esprimeva un bosco ceduo concedente diritto di pascolo; non

Digitized by Google

già una *silva*, allora nome generico di luogo boschivo. Inoltre, il *nemos* ed *alsos* dei Greci, il *nemus* e *saltus* dei Latini, esprimevano tanto selva che pascolo, e tuttora i Sardi chiamano salto un pascolo libero e boschivo, a differenza della tanca, per cui intendono una pastura nuda chiusa da muriccio. Di più, *scriptura* chiamavasi la pubblica rendita registrata nelle tavole censorie, procedente dalle selve e dai pascoli. Se non che, questa catacresi (derivante, come si disse, dalla necessità di considerare boschi e pascoli come due cose inseparabili affatto nei rapporti della pubblica e privata economia di quei tempi) fu bensì tollerabile fin a tanto che i boschi si mantennero numerosi e bene arborati, e quindi la superficie pascoliva nei limiti del bisogno d'una buona economia agraria: ma essa doveva diventare fatalissima a misura, che il suolo boschivo, impoverendo di boscame, si copriva di erba, ed incitava l'interesse del proprietario a preferirne l'utilizzazione, molto maggiore in tale condizione che la procedente dal legno. E così avveniva di fatto che, preterita onninamente la materia forestale, la pastorizia si trovasse portata in Oriente, in Grecia, in Italia, in Spagna, al vertice dell' economia pubblica e privata, anzi fatta base delle stesse scienze economiche. E di vero, prima che Roma diventasse opulente, l'agricoltura aveva diffuso il talismanno delle sue dovizie dall'Apennino ai mari, disperse le acque latenti, addolcito il clima, ristrette le selve tra confini di cime elevate di monti, e luoghi bagnati da acque perenni, non senza aver limitato anche la pastorizia, primo ed unico esercizio dei prischi popoli d'Italia, e degli stessi fondatori di Roma. Ma lo spirito di conquista sovvertì ben presto questo saggio sistema. Tiberio Gracco, tornando da Numanzia, verso l'anno 215 av. Cr., trovò la pastorizia sostituita alla coltivazione del grano ed estesa dappertutto in Italia. Catone il vecchio, stimato l'uomo più maturo del suo tempo, sosteneva non essere cosa al mondo più vantaggiosa agli interessi famigliari che il pascolo (giudizio meritamente censurato da Columella), ed utilissima l'opera degli schiavi, contro lo stesso onore della legge agraria di Licinio Stolone. In fine, la civiltà, trasmodata a segno di favorire il monopolio della proprietà ed il saccheggio dei popoli soggiogati e ritenerlo precipua fonte di nazionale ricchezza, l'agricoltura cadde, fino dagli ultimi tempi del regime repubblicano, alla con-

Digitized by Google

dizione d'un vilissimo mestiere da servi e schiavi, tolti agli ergastoli o fra i prigionieri di guerra, condotti sui campi colla sferza e colle catene ai piedi (1). Onde non è meraviglia, che fosse posposta alla pastorizia (*scientia pecoris*, Varr.), che d'altronde offriva l'unico mezzo a poter ricavare con un menomo di spese d' imposte ed amministrative un profitto sicuro dagl' immensi latifondi posseduti dal patriziato romano. Eranvi famiglie romane, ciascheduna delle quali manteneva ventimille e più schiavi sui propri poderi. Claudio Isidoro, semplice ed oscuro privato, dichiarò nel suo testamento (8 anni av. Cr.) che, ad onta delle gravi perdite sofferto nelle guerre civili, gli rimanevano 4116 schiavi, 3600 paja di bovi, 257000 capi d'altro bestiame (2). Non esagerava dunque Seneca dicendo, che le provincie ed i regni bastavano appena a pascolare le mandre d'alcuni Romani. Un sistema agrario tanto detestabile e diffuso, si ebbe per necessaria conseguenza la conversione delle svariate opache e doviziosissime selve dell'Apennino, ricordate da Plinio il giovane (3), in vepreti, sterpeti, scopeti, greti, torbiere, in somma in tutte quelle maniere d' incolti che seguono il continuato e disordinato esercizio del pascolo; e non fu che verso i mari che la vegetazione boschiva trovasse asilo, in grazia dell'uso orientale, introdotto in Italia all'età di Varrone, di stabilirvi bandite da caccia (*septum venationis*), parchi popolati di selvaggina e di fiere (*roboraria*, *therotrophia*), e luoghi adatti all'esercizio della falconeria, inventata dagli Indostani (4), a sollazzo dei ricchi. Dopo che Q. Fulvio Lupino (contemporaneo di Varrone) incominciò a ingrandire il suo leporajo antico, chiudendo il bosco Tarquiniense (Calle di Tarchino presso Correto) ed introdurvi caprioli ed animali simili (5), quest'uso venne in sì gran voga, che in breve corso di tempo non fu più villeggiatura in Italia che non avesse alcun bosco circoncinto (*conseptum*) popolato di cignali o di altro selvaggiume; specialmente nell'Umbria e lungo i littorali di Altino e Ravenna, il cui Pineto, ora distrutto,

(1) Plin. 18, 3. Plut. *Tib. Grec.* 8. ec.
(2) Plin. 33, 10. Vop. Proc. 12.
(3) Plin. *Epost.*
(4) Ktesias *ap.* Aelian. 4, 26. Plin. 10, 5.
(5) Varr. de r. r. 3, 3; 12: Plin. 8, 52.

Digitized by Google

a quel tempo era una boscaglia di pini marittimi (1); ciò che fece scrivere a Seneca (*Ep.* 89), che al suo tempo i parchi da caccia segnavano la cinta dei mari.

E qui si potrebbe chiudere la storia della selvicoltura, nonchè romana, italiana (perchè ella veramente non risurse più mai) se nell' età di mezzo non vi fosse stato una contrada d'Italia dov' ella fosse tornata a fiorire, almeno per un pajo di secoli.

Selvicoltura italiana. Ad arrestare l'avvisato decadimento delle annose selve montane d' Italia, sopraggiunse una serie d' avvenimenti assai tristi in se stessi; avvegnachè, sotto le rovine dell' Impero Romano restarono sepolte quasi tutte le istituzioni dell' antica civiltà, cui tennero dietro la violenza delle armi, le invasioni barbare, le stragi medesime della peste e l'abbandono delle terre; per cui campi, prati e poggi andarono ingombrati ed invasi da boscaglie disordinate, molte pianure intristirono per esalazione mifitiche di stagni e paludi, il clima diventò più umido e per ciò stesso più numerose le alluvioni; sciagure aumentate dal tirannico e sovente inumano sistema dell' esazione delle imposte, già spinto all' estremo sotto Galerio, in principio del secolo IV.

Per tal modo le selve disordinate si dilatarono, tanto più che i condottieri delle orde settentrionali, diventati possessori dei fondi romani, amavano di continuare la caccia delle bestie, quando appunto cominciarono a riposare da quella degli uomini. Quindi è, che dove le selve non sembravano sufficienti a tal' uopo, altre se ne piantarono; tanto che non si apprezzava campagna che non avesse il suo bosco, e divenne pur legge, che chi avesse avuto diritto di giusdicente, avrebbe pur avuto il diritto del bando forestale, ossia di bandita o di foresta (vocaboli sinonimi), ed in una parola di banalità; per la quale intendevasi il diritto di riserva e di giustizia nel recinto delle foreste, sempre proclamato a suon di tromba. Il dichiarare un luogo riservato agli usi esclusivi del suo proprietario, dicevasi *inforestare*, ed anche *forestare* e *forbannire*; liberarlo da questo vincolo, *deaforestare;* forestario, l'agente

(1) Vedasi: Berenger, *Relazione sul Pineto comunale di Ravenna* (Ravenna 1880 in-4°) p. 9 e seg.; *Relazione della Commissione pel patrimonio comunale sul Pineto* di Ang. Baronio, Ravenna 1882; Rom. Conti. *Il Pineto* ec.

Digitized by Google

boschivo. Posciachè, il vocabolo foresta, ne'primi tempi non significava bosco, ma semplicemente luogo riservato, che poteva essere anche un lago o fiume, derivando dalle parole latine foris stare, quasi a dire, che chi non aveva diritto di entrare nel luogo bandito, ne doveva star fuori. In simil guisa i Romani da *excerpere* fecero *excepta*; i Veneziani da bandire, bandita; i Cadorini da *vetare* e *vetitum*, vizare e poi viza, i Toscani da riservare e difendere, riserva e difesa. Intorno poi all'epoca di Carlo Magno questo diritto di bandire diventò privilegio esclusivo della sovranità; poscia se ne valsero anche i feudatarii e le repubbliche, e se lo arrogarono le Marche ed i municipii, e verso il XII secolo le stesse Corporazioni religiose. In progresso, allorchè gl'imperatori ed i principi introdussero pegli Stati loro il principio delle regalie (ristabilite in Italia da Barbarossa), cioè dei supremi regii diritti per godere l'entrate di certe terre e prodotti, vi aggregarono anche quello delle riserve forestali, e ciò sotto il titolo di *regalia forestica*.

Frattanto si può osservare, che la banalità forestale ebbe, come è inseparabile da tutte le istituzioni umane, un lato buono ed uno cattivo. Essa difatto contribuì moltissimo a conservare le grandi foreste ed impedirne lo smembramento, dappoichè era sostenuta dalla rigorosa osservanza di leggi per se stesse molte severe, da grande forza morale di autorità e rispetto verso i signori, nonchè da vigilantissimi guardiani armati, intesi a ben servire i ben temuti padroni. D'altra parte, la banalità tornava di grave inceppamento alla libertà civile e insieme a quella del possesso fondiario, segnatamente dopo l'età di Carlo Magno, dal quale fu dato l'esempio di concedere in feudo alla nobiltà molti dei boschi ch'egli aveva fatto bandire. Egli tuttavolta non permise, che fossero rimboscati i terreni già consacrati all'agricoltura, ordinando anzi ne'Capitolari dell'anno 803: *Et ubi locus fuerit ad stirpandam, stirpare facient judices*. Prescriveva anche Luigi il Buono: *Ut comitibus denunciant ne ullam forestam* (cioè bandita) *noviter institutant, et ubi noviter institutas sine nostra jussione invenerint, dimittere praecipiant;* ed incaricava poi i forestarii di vegliare, affinchè avessero luogo le sbandizioni, ossia gli sforestamenti ordinati. Ma intanto la concessione delle bandite continuava per due secoli di

Digitized by Google

seguito; onde avvenne, che mentre da una parte il popolo veniva privato di quel legittimo patrimonio, che il libero o comune possesso consacrato da consuetudini antiche, avevagli conferito, i vassalli gemevano dall'altra sotto il giogo odiosissimo delle riserve feudali e del diritto di sequela venatoria: che per una legge di Rotari (cap. 319) era quello d'inseguire gli animali da caccia feriti per lo spazio di ventiquattro ore sul fondo altrui, scorso il qual tempo gli animali medesimi potevano esser presi e goduti da quelli sul fondo dei quali pigliavansi; flagelli questi della contadinanza e dei piccoli possidenti, in quanto che spessissimo numerose comitive di cacciatori a cavallo ed a piedi, tenendo dietro alla preda cruenta, calpestavano e distruggevano le messi all'atto stesso in cui il colono stava per cogliere il frutto de' suoi sudori. Anche le Pandette ammettevano il diritto di sequela, ma solamente nel caso che l'animale inseguito fosse occupato legalmente dal suo persecutore, vale a dire, evaso dal suo parco, e non da un semplice bosco circoncinto; perchè soltanto nel primo caso lo considerava sua proprietà privata, nel secondo invece proprietà del primo occupante (1).

Così l'Italia non tardò a riacquistare magnifiche foreste, ma non del valore, nè dell'importanza che avevano le perdute, le quali erano situate nell'alto dei monti, mentre queste occupavano la sede di campagne un tempo ubertose. Inoltre il legname, ridondante nelle pianure, aveva pochissimo valore, e facendosi poi grande consumo di majali nutriti colla ghianda e faggiuola dei querceti e delle faggete, nonchè di miele, avvenne che i prodotti della pasciona (dell'impasturazione dei porci nelle selve, detto *panagium*, donde il vocabolo *appannaggio*), del *ghiandatico* (diritto di raccolta della ghianda), altrimenti escatico, dell'abelagio (diritto di governare le api nel cavo degli alberi) e della caccia, che si traevano dalle foreste, davano generalmente maggior utile dello stesso legname; ond'è che lo stesso rigore delle leggi bene spesso, particolarmente sotto la dominazione dei Carolingi, tendeva più a proteggere il jus di conferirne la raccolta, che non a conservare il capitale delle foreste medesime; lo che riuscì alla con-

(1) L. 3, 712; L. 44. Dig. *de acquir. rer. dom.*

Digitized by Google

sistenza dei boschi d'Italia quasi tanto dannoso quanto lo abuso del pascolo al tempo dei Romani.

Difatto, la legge longobarda, ed altre di quell'epoca, come la salica, relativamente a' boschi, stabilivano tassativamente i privilegi del possesso e dell'uso, ma anche quelli delle servitù passive, come del legnare e pascolare, non riconosciute dalle leggi romane (1), almeno relativamente alle foreste e fondi pubblici; perchè concedere ad un privato un diritto di servitù sopra un fondo nazionale e municipale, è lo stesso che subordinare i diritti ed interessi dello Stato a quelli del privato. Su di che osserva anche Pothier che « la servitù del legnare e pascolare nei boschi era impossibile, mentre non si può mai acquistare per usucapione col lungo tempo la superficie senza il suolo; e se il suolo non si può acquistare per usucapione (come dichiarano le leggi romane), non si potrà nemmeno acquistarne la superficie. »

Tale in qualche modo è l'origine della più parte delle antiche servitù boschive, legalmente ed abusivamente sussistenti in Italia: tutti diritti basati o sulle leggi barbare degli invasori, o sulla tolleranza e concessioni ultronee del Clero; cui fino dal IV secolo del cristianesimo Costantine Magno accordava le ricche possessioni e boschi che appartenevano ai riti pagani. Aggiungasi poi, che pel fatto di tali concessioni, aumentate da moltissime altre aggiuntevi tanto dai successori di Costantino, quanto da altri sovrani e sovrane, come dalla famosa contessa Matilde, e da privati: verso il duodecimo secolo gran parte, se non quasi tutte le primarie selve d'Italia, diventarono proprietà delle chiese e dei monasteri; donde derivò, che tanta estensione di boschi e di beni esenti da pubbliche imposte, arricchiva bensì la Chiesa, ma impoveriva lo Stato, intanto che i sacerdoti, contenti di conservare il diretto dominio de' loro fondi, non si opponevano a ciò, che altri, per qualsiasi tenue tributo, prestazione personale od altra ricognizione, raccogliesse in essi il legname o vi facesse pascere gli animali; concessioni tutte che coll'uso prolungato si convertirono appunto, o in abusi od in servitù. Il terratico, cioè una quarta parte del ricolto; l'acquatico, ossia il

(1) L. 18. Dig. *De usurpat. et usucap.* e Pothier, lib. XLI. Pandette, tit. III. n. 20.

Digitized by Google

ventesimo o trentesimo della canape o del lino pel padrone del maceratojo; il ghiandatico, cioè un porcellino da latte ogni dieci, un grosso majale ogni quindici pel permesso di condur porci a pascolare nei querceti; l'erbatico pel pascolo, portante un decimo dell'armento, e molti altri simili diritti, introdotti dai barbari e dal clero, furono per lo più tenuti per se dagli amministratori dei beni ecclesiastici, senza curarsi più che tanto della coltivazione e conservazione dei boschi loro affidati. Allo stesso modo ognuno poteva esercitare la pesca e la caccia, rinunciando una quota parte del prodotto al padrone, il quale più generalmente era un vescovo, che otteneva, quando dai pontefici, quando dagl'imperatori, l'investitura dei monti e dei fiumi, cogli annessovi diritti degli approdi e dello sterpatico, tassa per ottenere il permesso di arroncare, ossia svellere i boschi, chiamato anche smacchiatico; ond'è manifesta la prova dell'abbandono generale nel medio evo della vera coltivazione dei boschi, e della poca cura che si aveva di conservarli, al che provvedeva piuttosto la natura che l'arte.

D'altra parte non è però meno vero, che alcuni ordini monastici, e specialmente l'insigne dei Benedettini, contribuirono assai a promuovere l'agricoltura e la coltura stessa dei boschi, senza dire dei grandi servigi che resero alle scienze, alle lettere ed alle arti. Il famoso Pigneto di Ravenna, sopra accennato, fu opera loro. Di questa celebre foresta ne' primi secoli dell'era corrente non esistevano che i *Saletti* e l'allora detto *Lucus*, che furono impetrati da S. Agnello, arcivescovo di Ravenna, dall'imperatore Giustiniano e confermato alla chiesa Ravennate dal pontefice Gregorio I con bolla dell'anno 395. Gli arcivescovi ne fecero poi dono a molte chiese e conventi; nel qual modo i monaci Cassinesi di San Vitale acquistarono fin dall'anno 877 la Gran Pineta con tutta l'isola di Palazzolo da Giovanni VIII, arcivescovo di Ravenna, e l'accrebbero nel secolo XVIII con seminarvi e piantare i pinocchi ne' rilasci del mare, formando così l'altra Pineta detta Pinarella. Anche la pineta di Cervia fu piantata dai monaci, che in cotal maniera convertirono mano mano le antiche boscaglie di pino marittimo, di quercie, di ontani, di ginepri ec., in pigneti, cioè foreste di pino do-

Digitized by Google

mestico (1). Similmente, il fondo delle ubertose pignete di Tombolo e Coltano, ora appartenenti alla lista civile, un tempo apparteneva al comune di Pisa, poi agl' arcivescovi di quella diocesi, per cura della quale fu popolato di pigni. Così i Camaldolesi allevarono con esemplare studio alcune abetaje e cerreti nei monti che circondano la vallata del Casentino; i Vallombrosani altre nel circondario di Reggello, assoggettandoli ad un governo perfettamente razionale, che non fu continuato a' giorni nostri; così i Cistercensi, tolsero a sanare le pantanose pianure della Lombardia, introducendovi i prati stabili, e coltivando i boschi, ecc. Tutto ciò induce a ritenere, che durante il medio evo della vera selvicoltura non si occupavano che gli ordini monastici, perchè le foreste addette ai grandi possedimenti signorili non erano essenzialmente che parchi da caccia, ossia bandite, numerosissime nel Piemonte e nelle provincie napolitane fino a tutto il secolo XVIII. Ne possedevano gran numero anche i Comuni, ma le conseguenze del loro governo si palesarono fin dal principio del secolo XV con spaventevole devastazione delle fustaje in ogni parte d'Italia, o per lo meno colla trasformazione delle loro essenze più nobili in essenze dozzinali. Così, per citarne un esempio, il Cadore, che manteneva da tempo immemorabile un commercio dovizioso di legname d'abete colle città adriatiche e particolarmente con Venezia, per abusi innumerevoli de' suoi rappresentanti, snervava le sue abetaje con tagli intempestivi ed irregolari, siffattamente che il faggio, ingombrando le ampie radure, soperchiava il novellame resinoso e giungeva ad occuparne la sede. Perciò all' entrare del secolo XVI il mercato delle taglie (rocchii d' abete) e degli squadrati era quasi cessato affatto, ed incominciava un nuovo commercio di borre di faggio, che divenne oggetto d' una speculazione vagheggiata dai patrizi veneti; per insinuazione dei quali, facendosi nuovo sterminio dei boschi (ma per le prime volte dei boschi di faggio) avvenne che, liberando col fatto di tale e tanta malversazione gli abeti dall' essenza soperchiatrice dei faggi, in meno di due secoli una parte di quella comunità, cioè il distretto di Auronzo, rigenerava

(1) *Giornale di Economia forest.* p. 55; Relazione sul Pineto ecc. pag. 22 a 24.

Digitized by Google

le sue abetaje e riprendeva il commercio delle taglie, lasciando cadere quello dei faggi, di cui oggi non v'ha più quanto basti all'interno consumo di quelle genti; mentre l'altra parte, cioè il distretto di Pieve, perdette quasi tutti i suoi boschi (1). Non diversamente in molti altri luoghi d'Italia, di Francia e di Germania, si avvicendarono le essenze dei boschi, e si avvicendano tuttora. Il Colle Fagutale della prisca Roma prese il nome dai faggi, e non v' ha dubbio che da questi i Romani trassero le scandole onde coprire i tetti delle loro case; essenza che oggi non esiste più nella Campagna di Roma. Il Po (*padus*) trae la sua denominazione dalla selva Padanea, e questa da pados, che in gallico suonava *abete*, assicurando anche Cassiodoro che selve foltissime, in cui gli abeti non erano rari, stavano intorno a questo principe dei fiumi d' Italia. Così fu pure dimostrato, che nel settentrione della Germania già da più secoli vanno scemando le essenze frascate, per dar luogo alle agate (conifere); mentre in Italia quelle invadono la sede di queste. Sopra di ciò si osservi per altro, che per la diversità delle condizioni climatiche, oreografiche e commerciali, particolarmente sulle chine calcaree ed arenacee delle Alpi e dell'Appennino, non era sì facile la ripristinazione delle essenze primitive. Quindi è, che nell' alto dei monti, non essendovi riproduzione pollonifera, ed ivi sempre scarsa la fruttificazione, col taglio delle piante matrici e seminifere e col continuo pascolo, cessò la vegetazione arborea, e vi produsse un abbassamento della regione alpina; quale osservasi per es. sul monte Cavallo (alle radici del quale giace la foresta Cansiglio), ed in più luoghi del Cadore, dove i pascoli alpini invasero la sede dei lariceti e boschi di cirmoli, oggi scomparsi. Nelle vallate invece, e sui colli, dov'è più facile la riproduzione per ceppaje, le piante frascate presero il posto delle conifere, incapaci di ripullulare nel nostro clima. E dappoi che il governo del bosco ceduo, esigendo clima temperato, riesce più proficuo nella pianura e nei paesi meridionali, che nei monti e nel settentrione di Europa, e il ceduo per se stesso matura più presto della fustaja: così i proprietari di terre boscate, massime

(1) *Saggio storico della legislazione veneta forestale dal secolo VII al XIX.* Venezia 1862, pag. 100.

Digitized by Google

i Comuni e privati, conseguirono notabili vantaggi dallo schiantare e ceduare le fustaje proprie. Ma questo spediente non poteva offrire che un' utilità temporanea; perocchè un ceduo (quando il suo fondo non sia spolpato) concede bensì una rendita maggiore della fustaja, ma oltre a questo d' isterilire il fondo, non ha punto il potere di esercitare quella influenza benefica sull'economia generale dei paesi, che sogliono esercitare le fustaje. Ed è perciò che, confondendo i terreni sodi coi boschi, e le boscaglie cedue ed incolte colle vere foreste ben governate, gli avversari della conservazione delle foreste, nonchè gli uomini digiuni del vero scopo della selvicoltura o dominati da falsi od impuri principii, negano del tutto la necessità di essa conservazione per l' economia nazionale.

Da ciò nacque di nuovo il bisogno di guarentire i boschi da guasto ulteriore, e ciò stesso spinse i maggiori Governi d'Italia a sottoporli a leggi eccezionali e ad una regolata amministrazione; in che particolarmente si distinsero gli Stati le cui forze erano indirizzate all' imprese e speculazioni di commercio e di mare, come le repubbliche di Venezia, Genova, Pisa e Firenze. Nel qual modo ebbero origine le leggi forestali, che poi, seguendo il corso delle eventuali dominazioni francesi e tedesche, riuscirono ad essere più o meno imitazioni di quelle che si conoscevano praticate in Francia ed in Germania; come può vedersi considerando il modo onde le cose forestali procedettero ne' singoli Stati in cui l'Italia era spartita.

Cominciando pertanto dalla Sicilia, basti gettare uno sguardo sulla storia di questo paese per iscorgere, che tanto in essa, come in ogni altra parte d'Italia, il feudalismo segnò il ristoro di alquante belle foreste create per diletto dei principi e signori, e la sciagura al tempo stesso dei boschi comunali e privati; perciocchè, mentre quelle erano sorrette da leggi e sanzioni rigorosissime: questi erano riguardati come beni incolti e rimanevano oppressi da servitù passive e da gabelle. Ruggero II nel 1130 aperse presso Palermo un vasto parco, chiamato Ficuzza (ora in gran parte desertato da continui incendii), cingendo all'uopo i monti e boschi vicini con ampio muro; lo ricreò di numerosi canali sotterranei di acqua e lo popolò di dame, caprioli ed altra selvaggina, e v' introdusse piante nuove per la Sicilia, quali: l'albero del pane fatto venire dal-

Digitized by Google

l'Africa, la pianta del papiro dalla Siria, il pistacchio vero, e specialmente il gelso bianco per la coltura del baco da seta. Altre specie di piante eranvi già state introdotte dai Saraceni (molto benemeriti per la coltura degli ulivi): come la canna da zucchero dell'Arabia petrea, il cotone della Natolia e della Siria, il frassino da manna della Persia, ecc. D'altra parte Ruggero sottopose i boschi dei coloni a taglie ed addossò alle regie foreste di Messina la servitù di prestare il legname navale occorrente ai Messinesi. L'amministrazione dei boschi era allora unita a quella della marina ed affidata ad una camera fiscale detta Segrezia; ufficio conservato dall'imperatore Federico che gli aggregò anche il monopolio della pece; avanzo questo dei privilegi fiscali dei Romani, i quali ne concedevano la fabbricazione ai loro *picariarum redemptores*, verso pagamento del *vectigal picariarum* (1). Grandi boschi sorgevano pure a quel tempo intorno a Catania, tra cui uno di otto miglia di circonferenza, che il Magini, nella sua geografia, qualificò a buon dritto raro albergo di assassini, e che, come tutti gli altri, e segnatamente le belle foreste dell'Etna, andò distrutto in forza delle enfiteusi accordate dai vescovi di Catania e da signori ai loro vassalli, ed essenzialmente per non averli saputi amministrare. Ciò nullameno, secondo Schirò (2), l'area boscata della Sicilia fino all'anno 1848 aveva ancora una continenza di quasi 70000 ettari, della quale forse adesso ne rimane appena una metà.

Al di qua del Faro le cose boschive non andarono meglio, dappoichè ciò che non fecero le enfiteusi, operò lo sgoverno ed il brigantaggio (antico flagello della Terra di lavoro) durante il tempo del governo vicereale della Spagna e dell'Austria (fino al 1734); oltrechè, come osserva Cantù, le servitù dei regii stucchi (del pascolo invernale), tolte poi da Melchior Delfico, avvinceano l'Abruzzo marittimo a segno, che nè si poteano assiepare le terre, nè mettere biada, o piantarle d'alberi, mentre che verso l'anno 1575 i soli pascoli della Puglia fruttarono 225000 ducati al governo spagnuolo. Nel 1735, quando Carlo III di Borbone prendeva possesso del regno, que'regii pascoli estendevansi

(1) *Archeolog. forest.* p. 189, e 679, e *Giorn. di Econom. forest.* p. 54, 59.
(2) Schirò Giorg. *Attuale condizione forestale e solforifera di Sicilia*, Palermo 1870-

Digitized by Google

cinquanta miglia in lunghezza e da tre a quindici in larghezza, non calcolati i poderi privati su cui pesava la stessa servitù. Si contavano allora diecimila feudatari, cioè oppressori di coloni, che nelle Calabrie esercitavano il diritto di caccia, di pesca e di mulino. I Sopraintendenti alle foreste ed alle caccie, che risiedevano in Napoli, non si occupavano che dei regi parchi e delle regie bandite, poi distrutte in parte nella rivoluzione di Napoli del 1799, quindi rinnovate ed ampliate sotto il governo del re Ferdinando, comminando la tortura a chi le violasse; mentre per contrario i boschi comunali e privati e l'agricoltura stessa patirono enormi danni a cagione degli incendii e delle guerre. Non havvi invero altro paese della terra dove gl' incendi dei boschi siano tanto frequenti e tanto estesi come nelle provincie meridionali; di che sono due le cause precipue: la prima è il gran numero dei pastori vagabondi, intenti a farsi largo nei boschi per migliorare il pascolo; la seconda il pessimo governo boschivo e la cattiva legge boschiva, che costringe il possidente a mantenere abboschiti i suoi fondi, perchè accidentalmente boschivi, senza far conto se il boscame gli possa fruttare o no (motivo per cui non gli resta altro scampo per sottrarsi da questo vincolo, che di farvi appiccare il fuoco), e senza neppur prescrivere l'attuazione di que' mezzi che la scienza forestale insegna per impedire che il fuoco possa diffondersi rapidamente nei boschi. Memorabile in questo particolare è l'incendio che nel 1820 distrusse la foresta di Terracina ed i boschi di Monticelli, spazio lungo quattordici miglia e variamente largo. Fu solamente per un istante, cioè quando Gioacchino Murat bandì la legge italica 27 maggio 1811, che fu nominata una Direzione Suprema delle foreste, con divisioni subalterne nelle provincie; e parve allora che l'agricoltura e le foreste dovessero risorgere; ma nuove vicende politiche impedirono gli effetti di questa saggissima legge, che per odio verso le istituzioni, ancorchè buone, di Napoleone I, fu abolita, sostituendovi, prima una legge del 1819, poscia un' altra del 21 agosto 1826, di cui basta dire: che definì per bosco ogni fondo incolto coperto d'alberi selvaggi, vi proibì l'innesto anche degli ulivi, e mentre prescrisse il governo a taglio (s' intende a taglio raso, che i suoi agenti, salvo rarissime eccezioni, tanto ignoranti e mercenarii, quanto

Digitized by Google

miseramente stipendiati, non sapevano praticare) vi proibì nel tempo stesso il governo a dirado, e qualunque lavoro del suolo.

In condizioni poco migliori trovaronsi le selve soggette al governo pontificio, benchè premuroso a conservarle, traendo ubertose rendite dagli svariati loro prodotti: dai frassineti manniferi di S. Lorenzo e Terra di Campagna la manna; dalle pignete di Ravenna i pinocchi; dalle boscaglie del Lazio, verso Sermoneta, Terracina e Nettuno, grossissimi cignali; da molte altre selve ghianda (un tempo nome generico di parecchie specie di frutti secchi, come castagne, nocciuole ecc.) ed eccellente legname da costruzione. Esse peraltro, erano da una parte soperchianti, dall'altra mal governate e peggio custodite, non scompartite, nè vialate, e quindi popolandosi mano mano di malandrini, divennero sede del brigantaggio, che vi aveva già messo radici fino da epoca antichissima (come nel Napolitano, p. e. nella Sila fino dall'età di Cicerone, fino da quella di Onorio in tutta la Terra di Lavoro, diventata allora un vero covile di pastori assassini). Nel XVI secolo poi, nel quale i banditi e bravi eransi moltiplicati con tanto potere in tutta la Romagna, e nella stessa Roma, da sovvertire l'ordine sociale, essi vi avevano piantato tribunali, dove prefiggeasi (quasi come tuttora): chi svaliggiare, chi trucidare e con quali spasimi, e stabilivasi il prezzo del riscatto; siffattamente, che Gregorio XIII e Sisto V, parte per isnidarli, parte per ravvivare l'agricoltura, fece distruggere molte boscaglie; misura completata da una legge di Pio VI, dell'anno 1800, con la quale fu imposta una tassa speciale sui terreni incolti. Però la materia boschiva in generale languiva, nè fu sistemata se non dopo la caduta di Napoleone I. Si provvide allora, prima alla conservazione dei boschi della provincia di Bologna (Editto 16 giugno 1817), poscia a un migliore governo di tutti i boschi della Camera Apostolica (Notificazione del Cardinale Cristaldi, 30 settembre 1827) con una legge forestale, che fu una delle migliori che siensi bandite in Italia; susseguita da altre che organizzarono l'amministrazione boschiva nella stessa provincia di Bologna (Notif. del card. Albani, 21 febb. 1829), e richiamarono in vigore alquante leggi antiche risguardanti le macchie ripali del Tevere (Notif. 23 agosto 1870).

Digitized by Google

La storia della materia forestale in Toscana è in gran parte tracciata da Enrico Poggi, ne' suoi *Cenni storici delle leggi sull' agricoltura* dai tempi romani fino ai nostri (Firenze 1845, 2 vol. in 8°) e da Gius. Del Noce, nel *Trattato storico scientifico ed economico delle macchie e foreste del Granducato Toscano* (Firenze 1840). Stando a questi autori, i boschi, trovandosi nelle mani di grandi proprietari fino alla metà del sec. XV, non erano protetti da leggi particolari. Però, intorno all' anno 1450, essi proprietarj cominciavano a fare, ciò che a quel tempo fecero i possidenti nel Veneto e forse in tutta Italia, cioè a dividerli, affittarli ed alienarli; e, stante le condizioni favorevoli al commercio, che facilitavano lo smaltimento della legna, specialmente del carbone, cominciarono altresì i diboscamenti ed il disertamento dell' Appennino. Questo disordine fu arrestato in appresso e frenato per parecchi secoli dal regime di Casa Medici; vuolsi anzi, come e ricordato da C. Cantù, che dal commercio del carbone derivassero le ricchezze di Giovanni Medici, per le quali Cosimo, suo figlio, diventò uno dei più forti negozianti d' Europa. Checchè ne sia: è certo, che niun principe della Toscana proteggesse le foreste quanto Cosimo I, se non altro come quegli ch' era appassionato cacciatore, ed istituiva perciò dappertutto regie bandite, le quali in poco tempo, per numero e per estensione, occupavano la maggior parte dei contadi. Quasi ogni anno egli faceva pubblicare una legge, o per accrescerle, o per rendere più severe le pene contro i trasgressori; nè gli bastò istituirne per proprio uso e diletto, ma avvalorando i vincoli feudali, concesse la facoltà di tener bandite ai maggiori feudatari dello Stato. La migliore delle leggi da lui bandite fu quella che proibiva il taglio de' boschi situati dentro un miglio dalla cima degli Appennini in giù; ma non ne raggiunse l' effetto, perchè minacciava pene troppo severe e barbare per essere applicate coscienziosamente, e perchè lasciava devastare i boschi dalle servitù passive, ed in ispecialità da quelle del vago pascolo, del macchiatico e del legnatico; servitù odiosissime e turbatrici, abolite da Pietro Leopoldo. Secondo i computi del prof. Del Noce, la diminuzione dell' area dei fondi boscati, avvenuta in Toscana dal 1400 al 1848, monta alla considerevole estensione di ettari 284034, e ne avrebbe diminuita l' entrata annuale di 7,700,000 lire toscane. Egli

Digitized by Google

ne attribuisce la causa precipua al fatto del passaggio dei boschi dalle mani dei grandi privati nelle manimorte (del clero e degli stabilimenti pubblici) e quindi in quelle dei piccoli privati. Di ciò non v' ha dubbio; ma altra causa non meno fattiva era quella da cui cominciò la distruzione dei boschi in tutti i paesi meridionali, cioè l' ignoranza popolare circa lo scopo essenziale della vera economia forestale, derivante dall' idea erronea, insinuata dalle leggi, essere i boschi beni incolti, sempre di poca rendita e necessarii soltanto ad impedire la discesa precipitosa dell' acque e lo sfrenato corso dei torrenti, con danno sì dei monti, facendone vieppiù isterilire la superficie, che delle sottoposte pianure. Idee così erronee, pur troppo trovarono, e trovano, accesso persino nella mente di molti economisti, di accademie pubbliche, e delle stesse autorità amministrative d' Italia; ma sono da lungo tempo confutate dalle dottrine ed esperienze dei forestali intelligenti. Dimostrano questi, colle prove più palmari e manifeste, non essere che la cattiva direzione del governo forestale, le prescrizioni assurde di certe leggi forestali, e la negligenza ed ignoranza degli agenti forestali, la causa vera della parca produttività e rendita delle selve. Chiunque conosca la storia delle grandi foreste, tuttora esistenti in Europa, deve aver acqistato il convincimento che, dovunque prosperano, si è costretto di attribuire ciò al carattere personale degli impiegati forestali, che dal tempo del loro impianto li amministravano. Il Governo della Toscana ignorava questa circostanza, e ponendo vana fiducia nella forza delle leggi, dei regolamenti e delle prescrizioni, trascurò di promuovere l' educazione morale e scientifica del popolo e soprattutto degli impiegati dello Stato. Il solo mezzo che avrebbe potuto salvare le belle foreste d' Italia sarebbe stato quello adottato dalla Repubblica Veneta, di incamerarle tutte, ed amministrarle economicamente secondo il *regolo della rendita netta*. Leopoldo invece colla legge 24 ottobre 1780, tolse anche la proibizione di diboscare la cresta dell' Apennino, essendoglisi dato a credere, essere necessario il bosco tutt' al più dove il terreno è tanto pendente da non concedere la coltura agraria, ed esservi scarsezza di terreno coltivo; mentre anzi ve n' era ad esuberanza, ma era coltivato male e quindi restava improduttivo; ed in luogo di generalizzare almeno la coltura dei

Digitized by Google

prati segativi, lasciava che si nutrisse il bestiame tutto l'anno sui pascoli, come avviene tuttora.

Passando adesso nelle provincie dell'antico Piemonte, entriamo in territorio dove durante i tempi feudali esistevano 4465 riserve di caccia, inceppanti il libero uso dei poderi, congiuntamente ad altrettanti fondi del ducato di Savoja e delle altre provincie piemontesi, Nizza, Oneglia, Susa e Torino, colla grande e piccola riserva, che ne abbracciavano tutto il territorio. Prescindendo però da questi tempi di transazione dalla barbarie alla civiltà, troviamo nella Liguria leggi forestali intese a conservare i boschi, non per meri scopi fiscali, come anticamente nella Toscana, in Francia ed in Germania, nè per un erroneo concetto dell'influenza dei terreni saldi sulla salute pubblica come nel Napoletano, ma precipuamente per viste di economia ed igiene pubblica. Che se pur esse leggi errarono in questo, di credere sufficiente il divieto dell'estirpazione e la moderazione dei tagli per conservare i boschi; se ignoravano i danni della coltura estensiva in confronto ai vantaggi dell'intensiva: non dobbiamo incolparne i legislatori, ma i tempi; dappoichè l'errore era, ed è tuttora, quasi universale; nè valsero più e più secoli agli stessi economisti più illuminati, per convincersi dell'aggiustatezza della massima agraria degli antichi Romani: *Laudato ingentia rura, exiguum colito* (Virg.). Oggidì le foreste del Piemonte sono quasi tutte internate nelle Alpi, ma un tempo coprivano anche le spiaggie, ed ognuno sa quanto fossero selvose le isole di Sardegna e di Corsica. Luna, celebre porto ed arsenale dei pirati Tirreni, circondato di monti selvosi, produceva il legname più stimato d'Italia che, dopo tagliato, si fluitava sui torrenti fino al mare e, quivi imbarcato, si conduceva a Roma. A Genova si mettevano in vendita fusti persino di due metri di diametro e prezioso legname da magistero. Nei secoli scorsi i suoi monti, ora brulli, erano vestiti di pini e d'abeti, e nel 1282 il legname del solo bosco di Bajardo presso Triora bastò per trentotto galee; quello di Mont'Ursale e Parete per dieci galee ogni anno. Più triste spettacolo di distruzione boschiva ci porge l'isola di Sardegna, a lungo dominata dai Cartaginesi, che la chiamavano *Ichnusa*, o *Sandaliotis*, e vi fecero estirpare (forse per viste politiche) tutti gli alberi fruttiferi e i boschi del littorale e

Digitized by Google

dei poggi e monti vicini, imponendo la pena capitale a chi avesse ripiantato un magliuolo di vite, od un polloncello di pomo; cosa affermata dal Pseudo-Aristotele (*De mirab.* 100) e da Diodoro Siculo (4,82), ma che nondimeno ha del favoloso. Solo nel centro dell'isola, dove i conquistatori non potevano penetrare per l'asprezza dei monti, le selve rimasero intatte e vergini fino a questi ultimi tempi dell'unione italiana, in cui una legge forestale (4 novembre 1851, che punto non corrisponde alla maturità legislativa delle abrogate) loro preparava l'ultimo eccidio; nè providde affinchè quest'isola, collocata quanto a coltura fondiaria sull'ultimo gradino della civiltà europea, possa redimersi, lasciandola invece devastare dalle cavallette; messe al bando con premi pella loro distruzione, mentre tutto il mondo istruito deve sapere, che la tanto dannosa moltiplicazione loro è promossa soltanto dall'abuso dei maggesi e dall'enorme estensione dei fondi incolti; circostanze che tornano tanto più favorevoli alla moltiplicazione loro, quanto è più sfavorevole a questa la coltura agraria e la boschiva. Ciò è dimostrato anche dal fatto, che i fondi di Imeta nel governo di Kiew in Russia, intersecati da boschi, non sono molestati da cavallette, intanto che tutte le contrade circostanti, brulle e poco coltive, ne sono devastate ogni anno. Meno sfortunata la Corsica, cui una provvida amministrazione forestale ha saputo conservare il prezioso legname navale delle foreste di Vandincello, di Rospa, d'Indinosa ed altre, e trarne vantaggioso partito. La Savoja, le città di Nizza, di Acqui, di Mondovì, di Ossola, di Pallanza, come alcune altre, a portata di smaltire il legname all'estero, trassero grandissimo vantaggio dalle loro boscaglie, allora che Emanuele Filiberto sciolse il bando delle suddette 4465 riserve di caccia, ed altre che pesavano sugli agricoltori e li rendeva servi del feudatario e de'suoi diritti di caccia, di pesca, di derivar l'acqua, di bannalità, ec. E diasi lode alla memoria di quel sovrano, che non solo tolse cotesta smodata schiavitù dei coloni, ma rianimò nel tempo stesso la coltura arborata, coll'ordinare nel 1560 il piantamento di gelsi, fino allora quasi ignorato. Non andò guari però che il consumo del legname si fece più rapido della riproduzione; i boschi vennero meno, il bisogno di legname si fece sempre maggiore e le selve, che rimanevano, poco o nulla suppli-

Digitized by Google

vano a quella carestia, situate com' erano in luoghi di accesso difficile ed a grandi distanze dalle popolazioni.—Seguendo i « *Cenni teorico-pratici sull' utilità della coltura boschiva e sul sistema forestale in Piemonte* » (Torino 1833) di Salvarezza, la calamità delle guerre civili e delle pestilenze, che a vicenda desolarono il Piemonte negli ultimi secoli, avevano reso necessario l' abbandono di una immensa quantità di terreni, passata nelle mani dei monaci di S. Benedetto e di altri corpi religiosi, i quali vi fecero bensì molte opere migliorative, ma scemata la popolazione non poterono impedire che, col venir meno la coltura dei campi, le boscaglie si dilatassero di soverchio e restassero abbandonate all' uso pubblico. A misura peraltro, che la popolazione prese incremento e che la conseguente strettezza di terreno coltivo portò l' incarimento delle derrate, si divenne al dissodamento ed addebbiamento dei boschi, e ciò era pienamente giustificato dalla pubblica utilità. Se non che, verso la metà del secolo XVII, quantunque non esistesse più il bisogno di restringere i boschi e vi fosse già in Piemonte molto terreno maggese ed altro incolto, nonostante vi furono vieppiù ristretti in causa sì dell' utile che per alcuni anni procurava la coltura agraria del fondo boschivo, che dell'avversione all'esistenza di essi boschi; promossa questa da due cause: una dall' essere i boschi d' Italia esposti alle ruberie tollerate per consuetudine e poco frenate dalle leggi; l' altra perchè in forza delle stesse leggi, i boschi sono fondi di cui il proprietario non gode mai pienamente il libero possesso. Ne continuava quindi l' estirpamento, e si riputava miglior agricoltore colui, che ne destinava la maggior quantità ad altra coltura. Per ciò il Governo, prevedendo che una tanta distruzione delle selve poteva portare col tempo mancanza d' un oggetto di prima necessità, non tardò a prescrivere alcuni regolamenti per conservare il quantitativo esistente. A questo fine venne promulgato: dapprima la Patente 16 genn. 1653, che proibiva il taglio delle piante d'olmo, ecc. avvalorata con altre del 1658 e 1677; quindi l'editto 4 gennaio 1678, col quale si proibiva il roncamento (estirpamento) dei boschi e delle macchie, niuna eccettuata, sotto pena della perdita del fondo diboscato; al quale successe l'editto dell'11 nov. 1670 in lingua francese, concernente le proprietà demaniali, il diritto delle regalie e l'amministrazione

Digitized by Google

delle regie foreste, il cui organamento peraltro era rimasto molto imperfetto e non ebbe vera consistenza che dopo la costituzione del 1729, e ciò in forza del Regolamento forestale sanzionato da Vittorio Amedeo II. Stabiliva quest'ultimo: che gl'intendenti delle provincie vegliassero alla conservazione dei boschi, istituiva giudici e conservatori dei medesimi, ne ordinava il consegnamento (rilievo statistico) e che i consegnamenti (statistiche) fossero conservati negli archivi, e proibiva l'uscita del legname di qualsiasi sorte dallo Stato. Tale regolamento venne successivamente ripubblicato con qualche variazione e modificazione; nè cadde in oblivione che un secolo dopo, quando cioè fu convertito a tacitare bisogni fiscali; fino al quale punto produsse buon effetto, e non può negarsi, essere stato il mezzo che ha conservato i boschi fino allo scorcio del secolo passato. Si fu allora, e precisamente nel periodo dal 1798 al 1815, che in Italia, come in Francia, le guerre e le vendite precipitate di una gran massa di beni appartenenti tanto a soppresse corporazioni religiose, quanto allo Stato ed ai particolari, segnarono un'epoca (non dissimile dall'attuale) di vandalica distruzione delle foreste. All' epoca poi della pace generale nel 1815 venne richiamato in vigore l'antico sistema regolamentario e pubblicato il regio Editto 15 marzo 1816, in cui si aggiungeva l'obbligo a qualsiasi persona di consegnare i roncamenti fatti dal 1798 in poi, affinchè i boschi fossero rimessi nel pristino loro stato, nel modo che verrebbe prescritto dal Conservatore Generale delle regie caccie. Tale disposizione riuscì di poco effetto, perchè gran parte dei beni contemplati nella previsione erano già passati in mano di terzi possessori, e intanto procedendo da ogni parte lagni di penuria e caro prezzo della legna, questi provocarono le successive regie Patenti del 15 ottobre 1822, che riunirono le diverse disposizioni precedentemente emanate in un solo provvedimento per la conservazione dei boschi. Fu allora creata una amministrazione per la loro custodia e pel loro governo, disciplinato il vago pascolo con lodevole restrizione a vantaggio dei novelleti, proibendo a chiunque di condurre veruna sorta di bestiame al pascolo nei boschi, ancorchè di propria spettanza, prima che fossero trascorsi: se di essenza dolce, anni tre compiuti dell'ultimo taglio; se di essenza forte, anni cinque; se in tutto

Digitized by Google

od in parte seminati o piantati di nuovo, anni dieci. Altre prescrizioni intesero alla conservazione dei boschi tensi, già contemplate da leggi anteriori, come scorgesi da un monitorio Papale, stampato a Mondovì nel secolo XVI, con cui si vieta al comune di Valdieri l'ingresso del bestiame in certi boschi soggetti a facile smottamento del terreno. Ed appunto l'art. 37 della succitata nuova Patente dispone che le boscaglie e gli alberi atti a sostenere nevi ed impedire le valanghe e lo scoscendimento del terreno, non possano essere tagliati, sotto pena da 50 a 300 lire, oltre il risarcimento dei danni. Anche questa disposizione peraltro era difettosa, perchè doveva prescrivere di abbattervi le sole piante che fossero o stramature o periture e sempre saltuariamente, e sostituire a ciascheduna, appena tagliata, un piantone di robusta vegetazione. Con migliore accorgimento ordinavasi col § 39, che qualunque proprietario, usufruttuario o possessore, volendo procedere al taglio di un bosco ceduo o d'alto fusto, dovesse nell'anno stesso del governo seminare e piantare nei siti vacui quella quantità conveniente d'alberi, più comuni nella selva, che meglio vi avessero potuto allignare. Nè meno provida era la disposizione portata dal § 40, prescrivente che i terreni laterali agli alvei dei fiumi non navigabili, e dei torrenti, dovessero nei tre anni più prossimi esser piantati ed imboschiti dai rispettivi possessori per una larghezza non minore di metri sei, con obbligo di surrogare la piantagione negli anni successivi, ogni qualvolta se ne fosse manifestato il bisogno. Con la prima di queste due disposizioni volevasi prevenire il depauperamento dei boschi, che però non procede solamente dall'estirpazione repentina degli alberi, ma eziandio dal loro successivo continuo diradamento ed anche dall'isterilimento del suolo; colla seconda, impedire l'allargamento degli alvei per corrosione delle sponde. Ma tali prescrizioni, lungi dall'essere state rispettate, fecero sì, che si trascurasse ogni rimboscamento, massime nel piccolo e grande distretto dalle regie caccie; conciossiachè, in dipendenza del § 21 dell'editto 1816, se un servitore o pastore avesse lasciato entrare bestiame nella sede d'un novelleto, il padrone di quello era tenuto per ogni volta, in tutto il decorso di dieci anni fissati dalla legge, di pagare all'erario la multa di lire tre per ogni capo di dette bestie, ancorchè fosse proprietario

Digitized by Google

del fondo. Di più, in dipendenza del § 23, il proprietario, se divenuto al ripopolamento d'una sua particella di bosco, non vi poteva far segare l'erba, nè fare alle tenere pianticelle alcuna necessaria operazione di sarchiatura o simili, pel solo timore che potessero esservi tagliati alcuni virgulti, ciò che lo avrebbe esposto alla multa suddetta. Finalmente, in dipendenza del § 24, se uno dei famigli del proprietario avesse tagliato piante verdi, lo si faceva soggetto alla penale di altri cinque scudi per volta, oltre alla perdita degli strumenti di colpa. Nè le contravvenzioni erano di sì poco rilievo da non mettere in guardia ogni proprietario, essendovene state di quelle, che portavano il pagamento fino a L. 1500 a favore dei Dragoni guardacaccia per evitare un giudizio formale; mentre, fra gli altri difetti della procedura giudiziaria di allora, deve aggiungersene uno, che tuttora sussiste nel nostro Regno, ed è quello che lascia libertà all'autorità forestale di transigere col reo, sopprimendo la denuncia del reato. Laonde, venendo i possidenti in questo modo aggravati dalle multe e da diverse spese, non divennero mai alle prescritte coltivazioni boschive, per non aumentare siffatti pericoli. E tale era eziandio il motivo, per cui i terreni boschivi avevano un prezzo molto inferiore agli altri di coltura libera, e ben sovente venivano venduti ad un prezzo molto inferiore al loro valore intrinseco, ed alcune volte al valore del puro boscame. Oltre di che, le cariche forestali erano affidate, come nel Napolitano, a gente quasi tutta idiota e male stipendiata. Fortunatamente Carlo Alberto Amedeo sentì il bisogno di far camminare più liberamente l'industria forestale; sciolse il 10 maggio 1838 la grande riserva delle regie caccie, cioè 26 luoghi o territorii, dal rigore forestale, e promulgò le regie Patenti 1° dicembre 1833, che rimasero operative fino alla pubblicazione della nuova legge forestale d'Italia (veramente non forestale, ma idraulica) 20 giugno 1877.

Non ci fermeremo lungamente a considerare la storia dei boschi della Lombardia e degli statarelli vicini, mentre l'industria forestale fioriva da nessuna parte; le guerre, e nominatamente le agitazioni democratiche, rovinarono dappertutto le selve, le cui vicende, astraendo dalla Germania, seguirono, a così dire, per tutto l'orbe terracqueo in ragione inversa quella della civilizzazione; perchè la ci-

Digitized by Google

vilizzazione importa aumento di popolazione e di coltura campestre; essa crea giardini, non selve; motivo per cui le leggi antiche si limitavano a ordinare la conservazione delle selve esistenti, avendo insegnato l'esperienza che il volerle ristabilire per forza di sanzioni prammatiche, è cura inutile o più generalmente dannosa al fine vagheggiato.

Anche la Lombardia era boscosa e ridondante di selvaggina. Parte delle sue foreste bandite dai Longobardi, poi manomesse dai comuni e trascurate, furono nuovamente convertite in parchi sotto il dominio ducale. Il duca Barnabò, nipote dell'arcivescovo Visconti, dal 1378 al 1875, ne ampliò uno che aveva 25 miglia di giro, avendo usurpato ben anco fondi privati e tagliato il legname dove che fosse, senza pagarlo; e manteneva fin 5000 cani, che dava a nutrire ai cittadini, imponendo loro una multa se li avessero lasciati dimagrare o troppo impinguare, confiscandone i beni se li avessero lasciati morire; presso a poco, com'era stato fatto dai re di Persia, secondo Erodoto (7, 187). Lodovico Sforza, detto il Moro, fece piantare molti mori, ossia gelsi, nel suo parco di Vigevano; genere di coltivazione introdotto in Toscana fin dal XIV secolo. Egli, come altri della sua dinastia, nutrendo smodata passione per la caccia, aumentava il numero delle riserve di caccia, che un secolo più tardi divennero rifugio di masnade innumerevoli d'assassini; quali p. e. i famosi boschi della Merlata nel Milanese e le valli bergamasche sulla sinistra sponda dell'Adda. Due famigerati parchi di quel tempo erano inoltre: il bosco Della Fontana a pochi chilometri da Mantova, e quello stabilito ne' primordî del sec: XVI da Ercole I d'Este, presso Ferrara; che diede motivo a leggi severissime sulla caccia, dappoichè Alfonso II (1559) faceva impiccare chi avesse violato le sue bandite. Oggidì rimane un solo parco in tutte le provincie settentrionali, ed è quello di Monza della periferia di 13000 metri, con regio vivajo di piante nostrali ed esotiche, fondato nel 1805 da Napoleone I, che ne affidava la direzione al conte Luigi Castiglioni, distinto agronomo e naturalista. Per ciò poi che riguarda il regime boschivo, non poteva esservi uniformità in nessuna parte, mentre ogni città aveva il suo Statuto particolare, che regolava il guardiatico e l'uso dei boschi, secondo le rispettive consuetudini ed i privilegi ottenuti dagli Imperatori germanici; nè fu che

Digitized by Google

sullo scorcio del passato secolo, e nei primordi del presente, che i diversi governi si fecero a sanzionare qualche regolamento generale, o qualche legge relativa alla conservazione dei boschi per viste di polizia nazionale. Un regolamenio di questa natura fu imposto alla Lombardia ed al Veneto dal Governo italico col Decreto 27 maggio 1811, e fu propriamente la migliore di tutte le leggi forestali italiane, stabilendo cose utili a un tempo alla Nazione ed al fisco, ma non ebbe mai piena esecuzione. Questa stessa legge fu promulgata e divenne operativa, ma per pochi anni, nello Stato Parmense, nel Modenese, nella Toscana, nella Romagna e nel Napolitano.

Nell'ex ducato di Parma essa rimase, per così dire, lettera morta. Maria Luigia le sostituì il regolamento 11 nov. 1842, modificato da successivo 12 feb. 1848, poi da altro 6 agosto 1850, che vietò in modo assoluto il dissodamento dei boschi, ma non impedì che i boschi privati diminuissero a vista d'occhio. Vi migliorarono però i coronali: uno di 360 biolche (83 ettari) presso Colorno sul Po, popolato di olmi e frassini, con essenza secondaria di bianco-spino; l'altro di 1200 biolche (369 ettari) nei comuni di Sala e di Collechio, prevalentemente composto di querceti, governati a ceduo matricinato e a sbucchio (per trarne la corteccuola ad uso delle concierie), di castagneti e di estesi piantamenti d'essenze resinose, introdottevi fino dal 1826 da Ant. Linhart, distinto selvicoltore. Ammendue questi boschi furono convertiti in vigneti, in seguito alla legge sull'alienazione dei beni e boschi demaniali di tutto il Regno: legge i cui effetti sarebbero stati benefici se avesse avuto l'appoggio d'un buon codice boschivo e di intelligenti periti forestali.

Nel ducato di Modena era riguardato fondamentale l'editto di Francesco V, 17 dicembre 1846, operativo per tutte le macchie e boschi camerali, comunali e privati, situati in monte, nei quali proibiva i tagli pel raggio di metri 80 sopra e sotto le strade maestre, e di dissodare il terreno e ridurlo a coltura agraria in quelli situati 300 metri sopra e 150 metri sotto i villaggi e casali, a meno che l'inclinazione complessiva non oltrepassi i 30 gradi dell'orizzontale. I boschi della Corona vi occuparono una superficie di 18000 ettari.

Nel ducato di Lucca, annesso alla Toscana, in seguito

Digitized by Google

all'abdicazione di Lodovico Borbone (3 ottobre 1847), tutti i provvedimenti boschivi si limitarono alla notificazione di G. Werklein, governatore al tempo di Francesco I, e ad alquante prescrizioni di polizia idraulica, portate dai decreti 20 marzo e 24 aprile 1839; pei quali rimaneva proibito dissodare i terreni in vicinanza dei torrenti, canali, rivi, ruscelli di ogni specie e specialmente del fiume Serchio, per la distanza di braccia 30 a partire dalle sponde loro, obbligando pure i rispettivi proprietari a rimboschirli. Cosa lodevole in essi decreti si è, che frenarono il traffico di combustibili procedenti da contravvenzioni, e che prescrissero il taglio a prese dei cedui, ed il ripopolamento d'ogni radura cagionata dal taglio d'una pianta d'alto fusto.

Da tutto questo apparirebbe che, prescindendo da tempi antichissimi, in nessuna parte d'Italia la selvicoltura fosse mai stata largamente protetta, e molto meno indirizzata ad aumentare il patrimonio della prosperità nell'ordine sì etnologico che economico. Ciò però non è vero. Fuvvi una, ma fu l'unica, dove le selve furono stimate per quello che valgono realmente e rappresentano nell'ordine sociale e politico, e fu la parte su cui la memoranda Repubblica Veneta estese il suo dominio. Non si negherà, che un interesse fiscale e guerresco la stimolasse a prendersi tante cure di esse, ma quest'interesse era sì intimamente collegato colla difesa, consistenza e ricchezza dello Stato che, anzichè interesse, dobbiamo qualificarlo amore vero della patria.

Quando i Veneziani, nel VII secolo, elessero il primo Doge, essi non possedevano che un piccolo ritaglio boscoso dell'estuario friulano, amministrato dal Magistrato del Piovego, sulla base di leggi statutarie, fondate essenzialmente sulle leggi Giustinianee e coloniche. In virtù di queste, tutti i boschi naturali e pascoli erano beni nazionali, inalienabili e da non poter essere usurpati, che si lasciavano in usufrutto limitato ai Municipj e Comuni, verso la prestazione di un determinato tributo, che per lo più consisteva in generi, come legname, legna, carbone, pece, pigne, ecc.; generi che gli usufruttuarj dovevano consegnare a domicilio del Magistrato incaricato di ciò. Con questo stesso sistema, ogni qualvolta i Romani (almeno nei primordi del loro ingrandimento) dovevano mettere in campo

Digitized by Google

un'armata, od allestire una flotta, requisivano gli occorrenti materiali dai municipj e dalle colonie, sì che per costruire p. es. un naviglio, non avevano d' uopo che di pensare alle opere della fabbricazione. In maniera consimile appunto, anche Venezia si approvigionava di combustibile e legname edilizio; e questa fu la base fondamentale del suo regime boschivo, e la sorgente da cui scaturirono in corso dei secoli tutti que' provvedimenti e quelle leggi, che resero esemplare il governo veneto delle foreste, come si può più particolarmente conoscere dal « *Saggio storico della legislazione Veneta forestale* dal sec. VII al XIX (Venezia 1862); dal quale appunto sono stralciate le poche notizie che seguono, sufficienti nulla meno a formarsene in generale una idea.

Nel XIV secolo la cura di usare i boschi del territorio veneto e far sì che i loro prodotti in combustibile e tolpi (pali) fossero portati a Venezia, era affidata ad un magistrato, detto della Giustizia vecchia, dalle mani del quale Magistrato, come disadatto a tale ufficio, fu levata l' azienda dei boschi nell' anno 1453, ed istituito per essa il nuovo Magistrato dei Provveditori alle legne e boschi, ma non dotato di sufficienti poteri per costringere i comuni all' osservanza delle leggi forestali; cui di mala voglia obbedivano, sostenendo che i boschi banditi dalla Repubblica fossero di antica proprietà loro. Fu dunque mestieri, che nel 1501 il temuto Consiglio dei Dieci prendesse in mano egli stesso le redini dell' amministrazione forestale, e questo la sistemò di fatto con tanta avvedutezza, che oggi stesso non vi ha azienda forestale, nè in, nè fuori d' Italia, che ne possa sostenere minimamente il confronto. Egli pose freno al malgoverno dei Rettori (Prefetti) che sciupavano il frutto dei boschi; richiamò in vigore tutte le leggi promulgate per la conservazione boschiva; fissò la rotazione decenne pel cespuglio delle fustaje, la settenne pei cedui con riserva di 25 semenzali (allievi nati da seme) per campo (mezzo ettaro); istituì il Magistrato dei Provveditori sopra il bosco Montello (memorabile querceto di 6230 ettari, chiamato il « giojello della Repubblica », e ridotto agli estremi in questi ultimi 15 o 16 anni); riorganizzò quello sopra le legne, ed il Collegio sopra le acque, il quale ultimo doveva provvedere al rimboscamento delle pendici e dei fondi al-

Digitized by Google

luvionali e littorali, non esclusi i fondi prebendali; bandì per uso dell' Arsenale marittimo tutte le selve di rovere d' alto fusto , le fece riconfinare stabilmente e misurare , facendone compilare un catasto in duplo, che fu poi rinnovato ogni ventennio, e conteneva l'indicazione numerica di tutte le piante di quercia, dalla grossezza di cinque centimetri in su, che esistevano in essi, colla distinzione delle categorie e degli usi cui avrebbero potuto servire ; per modo, che se al Consiglio dei Dieci occorreva far costruire una nave , sapeva a priori in qual bosco poteva trovare l'occerrente numero di fusti da filo, di bagli, di stortami, ecc. E siccome ogni taglio di piante doveva essere scaricato nel catasto, si rendeva quasi impossibile che alcuno avesse potuto defraudare l' erario del valore di un solo fusto. Questo stesso Consiglio nel 1601 conferì la suprema autorità nella materia dei roveri per tutto il dominio , ad eccezione del Montello (nel Trevigiano) , e della Valle di Montona (nell' Istria), al Reggimento dell' Arsenale; nel 1605, con Decreto 26 marzo proibiva di vendere beni fondi a persone e luoghi ecclesiastici, sostenuto in questo divieto dal suo consultore Fra Paolo Sarpi Servita , che fu anche scrittore di alcune memorie e dissertazioni in materia di boschi. Questo Decreto pare una delle cause (benchè inferiori a quella dell'immunità ecclesiastica, ch' era la principale) dell' interdetto contro la Repubblica. Nè l' arsenale mancò all' effetto delle consegne. Tutte le foreste soggette al suo reggimento crescevano ed infoltivano quasi per incanto ; di che fanno incontrastabile fede quei voluminosi catasti boschivi, tuttora conservati nell'Archivio dei Frari (vero modello di statistica forestale, che avrebbe dovuto servire d'istruzione e di esempio ai successivi Governi) , in cui si trovano registrate , bosco per bosco, e ventennio per ventennio, le quercie che in esse esistevano dal 1569 al 1801. Raccogliesi da essi , che il bosco Olmè di Cessalto, composto nell'anno 1569 di 2612 piante da 2 a 15 once di diametro, nel 1662 ne conteneva 6186 da 2 a 44 oncie. I boschi di Oderzo , che nel 1569 non contenevano neppure un solo fusto del diametro di 20 o più oncie, nel 1704 contenevano 962 di 20 oncie, 502 di 24 oncie, 98 di 28 oncie , 42 di 32 oncie, e 6 da 40 fino a 48 oncie; altri boschi popolati nel 1569 di 12176 roveri da 2 a 23 oncie, nel 1660 (anno nel quale

Digitized by Google

raggiunsero l'apogeo della produzione) erano popolati di 29263 roveri da 6 a 44 oncie, ecc.; dati coi quali è agevole dimostrare che l'incremento legnoso di que' boschi doveva corrispondere all'aumento di circa 3 metri cubi all'anno per ettaro. Ciò per altro che soprattutto è ammirabile, è l'ordine introdotto ne' tagli delle fustaje, basato sulla loro tassazione per piede d'albero, e sopra veri piani di assestamento economico; metodi che nella rimanente Europa erano sconosciuti del tutto. — Nel 1662, anno a incominciare dal quale l'incremento legnoso di tutte le fustaje venete principiò a decrescere, decadde il Consiglio di X dal potere cui era salito, e con esso le foreste alla sua vigilanza commesse, lasciando peraltro un esempio luminoso alla posterità dell'influenza che può esercitare un magistrato fermo ed illuminato anche sulla prosperità forestale. In fatto, volgendo l'anno 1646, la Repubblica a cagione della guerra coi Turchi, si trovò in tali strettezze di denaro da dover decretare la vendita dei beni superflui ai bisogni dei Comuni, e quantunque n'escludesse espressamente i boschi, i Comuni vendettero questi a preferenza dei pascoli, sciupandone il boscame acciocchè comparissero nudi ed infruttuosi. Lo zelo delle stesse magistrature intiepidiva; il personale forestale non si componeva più che di funzionarj ignoranti e rapaci; i disordini in ogni ramo dell'amministrazione forestale si fecero tanto palesi da non poter essere più tollerati. Ma i provvedimenti si limitarono ad un profluvio di decreti del Senato (dappoichè il Consiglio de'X non si volle più ingerire nella materia dei boschi), di proclami e di terminanazioni del Magistrato alle legne e boschi, che condusse finalmente nel 1777 all'organizzazione dell'azienda forestale dell'Istria; nella quale occasione un ingegnere forestale veneto inventò il cavalletto dendrometrico per misurare il diametro dei fusti, in sostituzione della corda o catena, fino allora usata per misurarne la circonferenza. Trascorsero però altri 15 anni prima che fosse posto mano all'organizzazione anche dell'azienda dei boschi veneti, la quale incominciò nel 1792 e venne interrotta nel 1797 per la caduta della Repubblica stessa. La legge 22 marzo 1792 era intitolata: Piano e terminazione degl'illustrissimi Signori Inquisitori all'Arsenal, in proposito dei boschi di rovere della Trevisana

Digitized by Google

bassa ed alta, e Friuli di qua e di là del Tagliamento. Una seconda del 3 maggio 1792: Terminazione degl'Illustr. ed Ecc. Inquisitori all'Arsenal, in proposito dei boschi pubblici di legne dolci da matadura e palamenti (da antenne d'abete e remi di faggio) delli due riparti, cioè del Bellunese e della Carnia. Una terza: Terminazione ecc... in proposito dei boschi dei roveri della terza classe, destinati a tolpî e a legna da fuoco della Trevisana bassa ed alta, Friuli di qua e di là del Tagliamento, e Padovana e Vicentina. Intanto l'affare dei boschi comunali della montagna rimase pendente.

Il Governo austriaco, subentrato nel 1798, rispettò il regime forestale adottato dai Veneti. Quello di Napoleone, successo nel 1806, v' innestò le massime del regime forestale francese, e nel 1811 attuò il piano generale forestale, con Ispettori generali, Conservatori, Ispettori, Sottoispettori, Guardie generali, Guardie boschive, destinati a redimere la materia forestale, e più a ristorar le saccoccie nelle foreste di tutto l' allora così detto regno italico. E, in vero, nonostante le ottime disposizioni, il Decreto Italico 27 maggio 1811 intieramente fallì lo scopo. Il rimboscamento delle brughiere (ericeti e scopeti), la conversione di una parte dei cedui in fustaje, la misurazione e catastazione di tutti i boschi, il pagamento delle guardie comunali dalle casse pubbliche, la procedura sommaria in affari di contravvenzioni boschive, l'abolizione dell'esercizio di servitù nei boschi tutelati, la loro amministrazione tecnica affidata alle mani di impiegati tecnici controllati dall'autorità finanziaria: tutte cose prescritte dall' avvisato Decreto, e dall' eccellente Istruzione Ministeriale 15 settembre dello stesso anno, erano disposizioni inappuntabili (massime l' esatta catastazione, che non solo mette davanti alle autorità superiori ad ogni istante lo stato d' ogni foresta e ne giudica la possibilità anche stando al tavolo, ma frena la martellatura dolosa, ec. ec.), non ebbero alcun effetto, perchè gli organi esecutivi, cioè gl' impiegati forestali, non erano uomini pratici, nè molto fedeli, e quindi digiuni dei requisiti che più abbisognano per ben governare ed usare il tanto per sè intralciato andamento dei boschi. Quindi fu, che durante il regime italico i boschi del Veneto, e così quelli della Lombardia, piuttosto che

Digitized by Google

guadagnare, discapitarono. L'Austria, tornata al possesso del Lombardo-Veneto pel trattato 26 dicembre 1815, ratificò l'ordine forestale italico, ma con una caterva di modificazioni, che cambiò faccia ed avviluppò anche quell'amministrazione, specialmente in Lombardia colla soppressione della carica d'Ispettore Generale, per cui gl'Ispettori provinciali non avevano più superiore tecnico, che li sorvegliasse e dirigesse. Nulla più per altro scosse le fondamenta di quest'edificio, quanto le vigenti Istruzioni per l'amministrazione forestale italiana 21 ottobre 1867, che v'innestò le massime forestali napolitane: ed è propriamente un nuovo Regolamento, il quale, addossando alle parti il peso di corrispondere agli agenti governativi l'importo delle loro competenze per operazioni eseguite nei rispettivi boschi (pelle quali, in forza delle italiche disposizioni, i corpi tutelati corrispondevano da prima il 10, poi l'8 per cento dell'importo del ricavato netto dei tagli) aperse largo campo al disordine ed alla corruzione. Esso portò seco l'abolizione della così detta tassa dell'8 per 100 (la quale era, non una gabella, ma l'indennizzazione per le spese di amministrazione, e che poteva anche chiamarsi premio, quale parte aliquota del reddito netto dei boschi amministrati), e con ciò stesso la legale ingerenza dell'amministrazione forestale pubblica, nelle operazioni di governo de' boschi tutelati; privandola anche dell'appoggio dell'autorità finanziaria, la quale, in forza del diritto che aveva di riscuotere la tassa forestale e dell'obbligo di curare la vendita dei prodotti boschivi dello Stato (al quale uopo la ridetta legge 1811 aveva provvidenzialmente separate l'amministrazione tecnica dall'economica, assegnando la prima alle autorità forestali, la seconda alla finanziaria), esercitava un efficacissimo controllo sopra tutte le operazioni boschive, e segnatamente sopra quelle che si compievano nei boschi erariali; dappoichè l'autorità finanziaria vegliava a ciò che i boschi fossero convenientemente utilizzati ed attivi al tesoro pubblico; e la forestale a che le tendenze fiscali di quella si mantenessero nei limiti stabiliti dal principio della conservazione e dell'immegliamento dei boschi. Così nè lo Stato, nè la Nazione correvano pericolo di veder scemato il prezioso capitale delle foreste. Frattanto, quantunque l'amministrazione forestale austriaca lasciasse molto a desiderare, tut-

Digitized by Google

tavolta corrispose meglio che prima alla sua missione, avendo curato di mantenere l'integrità del patrimonio forestale, almeno per la parte spettante all'erario, o per meglio dire alla nazione; e ciò che più monta, il complesso dei boschi del Lombardo-Veneto era attivo, mentre ora è passivo allo Stato.

Uno sguardo retrospettivo che si getti sopra queste notizie storiche, fa spiccare agli occhi il fatto poco confortante, non esservi mai stato progresso stabile in tutto che concerne questa materia, se non rispetto all'epoche del morale e politico decadimento di questa bella penisola, ed ai primi secoli delle romane sue glorie: età nella quale fiorivano in Italia le foreste e fioriva l'agricoltura; età in cui ella era popolatissima e potente per mare e per terra; e che poi le foreste in fatto abbiano contribuito al materiale ingrandimento d'Italia, sia pure che altri lo affermi, ed altri lo impugni, non si potrà mai negare, essere questo fatto già sostenuto da Strabone, da Plinio, da Seneca e da Eliano, ed esserlo tuttora dai più grandi politici e filosofi dei nostri giorni, i quali sostengono appunto, che la distruzione delle nostre selve va di pari passo colla demoralizzazione e coll'impoverimento del popolo.

PARTE SECONDA

Economia forestale.

Stante che i moderni scrittori forestali, quasi tutti Francesi ed Allemanni, non si diedero mai ad investigare di proposito l'origine delle dottrine da essi professate nei paesi circonvicini, non è a stupire riferirla quelli ai primordi del secolo XVII, questi del XVIII.

I Francesi ne riguardano fondatore il celebre Olivier de Serres, autore del *Theatre d'agriculture* (Paris 1600), in cui stanno descritti molto bene diversi metodi di governare i boschi; i Tedeschi, il Giovanni Carlo di Carlowitz (n. 1648, m. 1714) ispettore generale delle caccie e delle miniere. Questi visitò l'Inghilterra, la Francia e l'Italia, e fu difatti nel 1713 il primo a trattare ex professo in Sassonia dell'economia forestale in un opera in foglio da lui intitolata *Silvicultura oeconomica*. Con qualche poco più di erudizione per altro essi avrebbero veduto, che cotesti trat-

Digitized by Google

tati insegnano soltanto cose già pubblicate da autori italiani; locchè, quanto sia vero, ci viene ampiamente dimostrato dall' *Opus ruralium commodorum* di Pier de Crescenzi (morto 1308): opera dettata in latino e tradotta in tedesco fin dal 1531 (in lingua volgare nel 1605) (1). A questa si possono aggiungere: un libriccino latino di Boccacio sopra i monti, le selve, i fonti, i laghi ed i fiumi (sia pure che non fosse che un semplice dizionario e forse copia d' altro, portante lo stesso titolo, attribuito a Vibio Sequestro, autore del VI o VII secolo); un piccolo trattato interessantissimo del XV secolo di Leonardo da Vinci, intitolato *Degl' alberi e delle verdure*; il trattato delle cose rustiche, *Villae, libri XII*, del Porta (gentiluomo napolitano morto nel 1515) dove trattò ben leggiermente nel lib. III delle selve ghiandifere e nel IV dei boschi cedui; argomenti sviluppati di poi con ben maggiore cognizione di causa ed erudizione dal celebre Ulisse Aldrovandi nella *Dendrologia, sylva glandaria*; l' insigne opera di Prospero Rondella Monopolitano: *Tractatus de pascuis, defensis, forestis et aquis* (Trani 1630, in 4°) (2); *Deux traités d'agriculture* (Paris 1560 in 8°) di Gorgolo di Corno, un Italiano che forse è stato il primo che in essi due trattati si occupasse esclusivamente di albericoltura e della maniera di stabilire i boschi tanto cedui che d' alto fusto, facendo debito calcolo delle osservazioni ed esperienze sue proprie, ecc. Ma neppure queste opere erano originali del tutto; anzi lo stesso De Crescenzi (avvocato bolognese) a sua volta non fece che spogliare i geoponici greci, i rustici latini e gli agronomi arabi, specialmente dove tratta degli alberi e dei terreni più confacenti alla diversa natura dei boschi e del modo di coltivarli.

Da ciò consegue che, volendo rimontare all'origine delle dottrine forestali, bisogna accostarsi all' albero della sapienza antica, che aveva spanto braccia vastissime anche nel buon governo delle foreste, ed aveva lasciato ai futuri

(1) La migliore traslatazione di quest'opera è quella di Bartolomeo Sorio: *Trattato dell' agricoltura di Piero de' Crescenzi*, ecc. Verona 1851.

(2) Altre tre opere di questo genere, sono: il *Corpus juris venatorio-forestalis romano-germanici tripartitum* (Rudelstadii 1675, fol.) di Fritschio; il *Tractatus de fructibus* (Genovae 1721, fol.) di Francesco Galli, ed il *Jus Georgicum in quo universum jus praediorum* etc. (Lips. 1741 fol.) di Gottifredo Cristiano Leisero, il cui terzo libro è consacrato alla materia forestale.

Digitized by Google

semi fecondi d' ogni disciplina per tutto l'orbe già dominato dalle armi romane; fatto per cui gli stessi Galli ed Allemanni, come giunsero al contatto delle istituzioni e delle leggi di Roma, le quali si estendevano a tutte le parti della vita sociale, derivarono pur essi naturalmente da questa fonte inesausta anche i principii, come delle leggi, così d' ogni più retto modo di governar ogni parte di pubblica e privata economia; quella massimamente dei boschi, fra cui vivevano, e dalla cui prosperità e conservazione tanto più ritraevano di vantaggio, quanto più colla civiltà romana provenivano ad essi le più acconce leggi e metodi più sicuri a sempre meglio garantirli e giovarsene. E, si ammetta pure, che quei primi semi, cadendo sopra un fondo sterile ed ingombro ancor di barbarie, abbiano dovuto andar per molta parte perduti, o tralignare: rimarrà sempre certo che, anche più o meno tralignando, vi giunsero; molto o poco vi si radicarono; e così costituirono il tronco primo sul quale venne in progresso a fiorire nelle Gallie, ed a fruttificare nella Germania, la moderna selvicoltura, o scienza forestale.

Che se poi al merito dell'erudizione vorremo aggiungere quello dell' imparzialità, sarà mestieri proclamare per fondatore della scienza forestale propriamente detta, non un Olivier de Serres, non un Carlo di Carlowitz, ma il solo francese Duhamel du Monceau, che veramente fu primo a scuotere l'empirismo dei pratici e dei compilatori, ed a confutare, o confermare, con dirette esperienze e con le proprie osservazioni, cui aggiunse quelle di Réaumur sul metodo razionale dei tagli (1721), di Buffon sull'ammendamento delle foreste (1739), di Thierrat sul rimboscamento (1753) e di altri, ciò che fino allora non era che un ammasso indigesto dell' asserzione di antichi scrittori. Una parte delle sue opere fu bensì tradotta tanto in Italia che in Germania; ma mentre appo noi se ne fece poco studio, i Tedeschi ne profittarono a perfezionare l'economia forestale, e lo fecero in modo che riuscirono a primeggiare, senza verun confronto, fra tutte le nazioni. Questo merito relativamente alla Germania non è bene conosciuto in Italia, dove molti scrittori ed agenti forestali credono contenere le opere del Duhamel tutto ciò che basti a sapere per essere un perfetto economo forestale. Per disingannarli sopra questo punto, gioveranno i seguenti riflessi.

Digitized by Google

Duhamel inclinò più a regolare i singoli rami dell'economia forestale, che non a penetrarne l'essenza, ed i suoi studj furono assai più pratici, che teorici. La dendrologia, l'albericoltura e la relativa tecnologia devono molto alle sue scoperte; ma non pertanto fu più cultore d'alberi, che amministratore di boschi. Il trasporto, la conservazione, la forza dei legnami, i modi acconci a prosciugarli e purgarli per la costruzione delle navi, per sanarne i difetti, per connetterne i pezzi, i fatti d'esperimento raccolti, i dati più precisi di misure, di pesi e di prezzi, coll'indicazione di tutti gli strumenti e macchine, che l'arte poteva somministrare a suo tempo: tutto ciò ha dato, e darà sempre, alle opere di Duhamel un importanza magistrale ed assoluta in quanto è d'uopo richiedere nell'istituzione di un agente forestale marittimo. Ma quello che spetta all'arte di reggere una vasta amministrazione territoriale boschiva; quello che spetta all'ampiezza legale ed economica del vasto argomento; quello che moralmente influisce a far salva la prosperità, che il selvicoltore procura; quello insomma che spetta ai regolamenti che difendono la foresta dai danni, dagli abusi, e dall'avidità di queglino stessi che, o preposti sarebbero alla difesa loro, o sono ammessi a prevalersi dei prodotti dei tagli, che se ne ponno concedere: tutto questo non fu compreso nell'estensione degli studj e dell'opere di Duhamel; ed è invece lo scopo finale, e di altrettanto grave importanza ed utilità degli autori forestali Allemanni, nominatamente di Enrico Cotta, di Giorgio e Teodoro Hartig (padre e figlio), di Gustavo Heyer, di Pressler, di Judeich, del bar. di Seckendorff, ecc. Perocchè, scopo finale dell'economia forestale è quello per certo di assestarla per modo, da poter determinare *a priori* quale in concreto sarà per essere la possibilità o massima produzione di un bosco, quale la sua produzione attuale, quale la sua annualità costante, quali i suoi redditi complessivi, attuali e futuri, e quali pratiche sieno conseguentemente necessarie per ottenerli ed assicurarli? Egli è in ciò che stanno i quesiti di cui Duhamel non presenta la soluzione. I suoi insegnamenti, circa il modo di calcolare l'incremento legnoso, sono insufficienti del tutto; ed egli non insegna a quiditare la portata di un bosco, ma solamente quella degli alberi. Meritamente celebrato come il più distinto scrittore tecnico del tempo suo

Digitized by Google

(1700 a 1782), la Francia e l'Italia ne seguirono le dottrine, e le attuarono al meglio, coltivando i boschi; ma non per questo furono da lui condotte a poter sistemarne scientificamente il governo. Difatto, tranne alcuni boschi amministrati dalla scuola di Nancy, la Francia non ha foreste, l'Italia neppure una sola, la cui portata sia stata determinata, non già empiricamente, ma per dettami scientifici; oppure, se determinata (come quella dell'abetaja di Vallombrosa per cura dell'autore), il cui piano di assestamento sia stato attuato. E come attuare tali piani in paesi dove il governo di tutte le foreste pubbliche è abbandonato per legge all'eventuale esito di aste pubbliche e all'avidità di cavillosi, se non capziosi appaltatori? A questi giorni ogni amministratore pubblico di foreste è in Italia alla condizione d'uno scioperato, che spende p. e. le cento migliaja di lire all'anno, senza sapere se queste le abbia o no dei frutti del capitale affidatogli, se ed in qual proporzione li abbia; se avendoli nella ragione del 3, del 4, del 5 per cento, siavi o no modo di migliorarlo; se, in fine, spendendo ogni anno la somma stessa, invece di contenerla nel limite dell'importare dei frutti, vada o no a consumare anche una parte del capitale medesimo. Le conseguenze rovinose di tal ignoranza nell'economia forestale non si manifestano che assai tardi, massime agli occhi degli inesperti, tanto che appena adesso ce li dimostra il confronto delle statistiche boschive dei secoli scorsi, con quelle che si vanno compilando a'dì nostri. Che anzi, per dimostrare palmarmente quale mostruosa differenza risulti dallo stato dell'economia forestale antica a confronto della moderna, ricorderemo ben velentieri questi due fatti.

La Repubblica di Venezia, come vedemmo, fino dal secolo XVI faceva compilare i catasti di tutti i boschi pubblici dello Stato, con tale accuratezza, che il Consiglio dei Dieci, a solo aprire quei libri, conosceva di quanti roveri di volta (della circonferenza media di due piedi o più), di quanti di gamba (vale a dire del diametro da sei ad otto oncie), e di quanti pedalini (querciuoli) poteva in ogni bosco dello Stato disporre. Poteva anzi calcolare, stando al tavolo, quante e quali delle piante di volta potevano dar gli stortami occorrenti alla Marina, e quanti tolpi (pali) pei lavori idraulici. Con tali scorte poteva ben quel Governo affidare ad un Capitano di bosco,

Digitized by Google

una o più selve, e questi assumerne la gestione, stante che al terminare di questa andava a rimaner evidente di quante piante e di quali accrescimenti avesse reso capace la foresta da lui ricevuta in consegna, e quanti spazj vuoti a principio avesse egli, o no, fatto ripopolare.

Abbiamo invece per fatto opposto oggidì, che si consegnano gli intieri riparti forestali (che naturalmente rappresentano un capitale di massa legnosa del valore da uno a più millioni di lire), senza base di catasto, cioè d'inventario alcuno, e senza un documento di consegna, che possa diventare base di resoconto a suo tempo; e non più a un Capitano esperto, ma ad un semplice Sottoispettore, per lo più inesercitato nella pratica.

Alla luce di questi due fatti, senza disconoscere i sommi pregi delle opere forestali dello scrittore francese, viensi a conoscere con certezza, che esse non conducono il proprietario boschivo al buon esercizio di una vera e soda economia forestale, nè a produrre in altro modo molto e bene, e molto meno a tradurre in fatti quel tipo ideale di selvicoltura, che valse ai dendronomi allemanni di conseguire un sì lauto e costante profitto pecuniario dalle foreste, che i grandi possidenti in Germania cercano di comperarne, mentre in Italia cercano di venderle; in somma, ch' esse non sono nè all' altezza delle odierne dottrine forestali, nè scritte per noi, nè tampoco pei nostri tempi; nei quali, da chè si è incominciato (vale a dire da una quindicina di anni) a vendere e distruggere i boschi demaniali ed abolire le istituzioni che vegliavano alla conservazione dei boschi in genere: l' Italia aspetta dalla selvicoltura tanto sussidio efficace al crescente bisogno di rimediare al continuo diboscamento, e quindi isterilimento de'suoi monti, quanto la stessa sua selvicoltura dalla larga applicazione di que' mezzi co' quali gli oltramontani riuscirono a renderla proficua, sì ai particolari che allo Stato.

Ecco l' argomento cui rivolgeremo la nostra attenzione; convinti che, di fronte alla vastità della superficie montuosa e deserta in Italia, colla reminiscenza delle nostre ubertose foreste (che quantunque depauperate, pur non ha guari occuparono un' area complessiva di cinque millioni di ettari), e colla scienza a disposizione di chi voglia interrogarla: la fede sull' avvenire de'nostri boschi non ci fallirà, se nella cerchia del nostro suolo vorremmo attuare i prin-

Digitized by Google

cipii di una razionale economia forestale; considerato specialmente, che appo noi, la forza vegetativa degli alberi è maggiore, i termini di maturità legnosa più brevi, il prezzo del legname generalmente più elevato, la mano d'opera meno costosa, il lavoratore boscajuolo più attivo, più pronto, più ingegnoso (come dimostra nell'esercizio dell'arte tutta italiana, di costruire risine, pallorci, levatoi alpini, ec.), che in Germania!

Sia pure, che a conseguire cotesto fine, cioè a redimere la selvicoltura dallo stato di prostrazione cui è caduta, dobbiamo attendere il suffragio di leggi più favorevoli all'industria forestale e l'attuazione di un ordine imitante i procedimenti della buona economia e sana amministrazione boschiva degli Allemanni: a noi, in pendenza di tali provvedimenti, corre l'obbligo di spianarne il cammino, svolgendo le materie della selvicoltura sulla base delle loro istituzioni scientifiche corrispondenti alle occorrenze del nostro paese: clausula questa, di tale e tanta importanza nell'economia forestale e politica d'Italia, da richiamare l'attenzione dei selvicultori sopra certi punti controversi della medesima, che anzitutto, a schiarimento d'alcune regole cardinali della moderna scienza forestale, ci accingiamo a discutere.

In una operetta, pubblicata nel 1869 (1) dicemmo: «In Italia egli è un secolo da che la maggior parte degli addottrinatori forestali va contorcendosi sulle orme obsolete di Duhamel; che pochissimi (e questi per lo più digiuni di cognizioni pratiche e della terminologia forestale italiana) si prestano a tradurre opere forestali francesi, e qualche brano d'altre tedesche, e van scrivendo memorie ed opuscoli sul bisogno di rimboscare; il maggior merito delle quali pubblicazioni consiste nel semplice buon volere, contenendo del resto, salvo pochissime eccezioni, sempre le tanto ricantate dimostrazioni dell'influenza dei boschi sull'economia della natura e dei popoli, e per giunta uno sterile elenco nominativo di essenze legnose, non sempre scevro d'errori. E dove d'altronde vuolsi che i nostri forestali acquistino concetti esatti delle materie proprie della loro professione, se non v'ha più neppure un solo bosco

(1) *Paradossi forestali esaminati e discussi da un Ispettore Generale dei boschi.* Prato, p. 13.

Digitized by Google

in Italia che sia razionalmente governato, nè un solo istituto di scienza forestale, da cui siano trattate, usufruite ed insegnate in modo corrispondente ai nostri bisogni? »—Dal punto di vista di cosiffatte pubblicazioni, le circostanze non essendo mutate (dappoichè ne'quindici anni che intanto passarono non venne in luce neppure un solo trattato di vera selvicoltura italiana), è giuocoforza ritenere, che i nostri addottrinatori s'imaginano tuttora poter essere trapiantata in Italia la scienza forestale tal quale fu pensata dagli ultramontani; non considerando che, specialmente i Tedeschi, ne dedussero i principii e le regole da rapporti climatici, tellurici, vegetativi ed economici, tanto diversi dei nostri: che certe essenze coltivate come fruttici negli orti della Germania, presso noi vengono arboree e formano boschi; che mentre nelle foreste loro l' erba è aduggiata dall'ombra più lieve, ella lussureggia nelle nostre talvolta sotto con triplice tetto di fronzura; che mentre nelle loro pianure primeggia il faggio tra gli alberi boschivi, nelle nostre manca, e vi primeggia invece la quercia; che alla stessa altezza dal mare ed in quelle medesime stagioni dell' anno, in cui i venti boreali diradano le pungenti nebbie dei teutonici rovereti e scuotono il vetriscio (brinata) degli acuti e tetri abeti: appo noi tondeggia e sorride il pacifico ulivo, sul quale cadono i raggi dell'invidiabile sole italiano, quasi ad indorare le poma degli orti Esperidi!

Col fatto, di cotesta diversità di condizioni dendrologiche, s' addentellano due altri (già ricordati più sopra, trattando delle leggi sul taglio e sulla conservazione dei boschi), molto più importanti per la relazione: dell'uno col nostro sistema di governare le selve e coll' economia nazionale; dell' altro coll' igiene pubblica e colle leggi forestali. Il primo si è, che la forma di governo forestale, quasi onninamente adottata in Italia, è quella del taglio a dirado, mentre per tutta la Germania e parte della Francia, è quella del taglio raso; il secondo, che pegli Allemanni, e per tutti i popoli settentrionali, lo scopo finale della selvicoltura non è che economico: per noi, come per la Francia e tutti i popoli meridionali, è anche fisiocratico. Fatti, cotesti, sì poco avvertiti e studiati, che mentre le nostre leggi forestali abrogate furono in perfetta contraddizione tra di loro riguardo alla forma normale di taglio

Digitized by Google

che prescrissero: le vigenti non se ne occupano punto, e si occupano invece delle influenze boschive, posponendo l'importanza diretta dei boschi, all'indiretta; mostrando così di confondere perfettamente le funzioni della vegetazione arborea con la boschiva, e le normali funzioni dei boschi con le accidentali. Accostiamoci dunque a vedere come si spiegano questi fatti, o, per meglio dire, queste discrepanze e contraddizioni.

Taglio dei boschi. — Secondo gli autori forestali tedeschi la sola forma di governo boschivo, compatibile coll' esercizio di una razionale selvicoltura sarebbe il taglio raso; per cui tutte le loro teorie di tassazione ed assestamento escludono ogni altra forma di governo; e devesi confessare che ad essi appartiene il merito d'averle ideate e fondato con ciò il miglior sistema di economia forestale che si conosca. Se non che, per mantenere questo primato e rivendicarlo a sè stessi, accamperebbero essere anche la stessa forma del taglio raso delle fustaje un ritrovato germanico; anzi il medesimo vocabolo « foresta » di origine scandinava, quindi in certo modo germanico; tre cose che non possiamo concedere.

Primieramente, quanto all'etimologia del vocabolo « foresta », che essi farebbero discendere dallo scandinavo «*fyrst*» parola equipollente alla tedesca *First*, dinotante « apice, o sommità » (che per sineddoche sarebbe stata usata a esprimere l'idea d'una foresta d' alberi acuminati, come quelli delle primeve selve conifere): lo stesso Adelung, loro celebre lessicografo ed etimologo, dichiara, che la voce scandinava *fyrst* nel basso latino suonava *festrum*, non *foresta*. Di più, nelle leggi anglosassone il vocabolo *forestel* dinota *barra*, o *sbarra* (1), vale a dire quella barriera o stanga (*Wegesperre* dei Tedeschi) che si poneva a traverso la via d' ingresso alla foresta per impedirne l' accesso. Quindi la etimologia di foresta, come dicemmo più sopra (e come di *forestale*, di *forbannire*, di *forestiere* o *forastiere*, e simili) è autenticata, e quasi identica colle due parole latine « *foris sta* », quasi a dire, che chi non aveva diritto di

(1) « Forestel *est, si quis ex traverso incurrat, vel in via expectet*, etc. *Leg. Henr.* cap. 80, § 4. Vedasi: Schmid *Die Gesetze der Angelsachsen.* Lips. 1858.

Digitized by Google

entrare nel luogo bandito (che, come s' è veduto, poteva essere un prato, un pascolo, un lago, in somma un luogo qualunque), ne doveva star fuori. Verosimilmente adunque non è che intorno all' epoca di Carlo Magno, che al verbo *excerpere* degli agrimensori romani, che significava «escludere» dall'assegnazione colonica e riservare al fisco, ossia bandire, fosse sostituito quello di forestare, e solamente più secoli dopo, che la medesima parola foresta, fosse generalmente adoperata a dinotare un bosco bandito, di esclusivo diritto signorile, a differenza del bosco comunitativo; e siccome soltanto pel fatto della riserva era possibile coltivarlo regolarmente, ed allevarlo ad alto fusto; mentre i boschi comunitativi, sempre aperti al pascolo, si ridussero ad incolte boscaglie: così fu chiamato forestale anche la scienza che insegna il modo di educarle conservativamente. Ripetevasi così in Germania ed in Francia ciò che avvenne in Grecia, dove, essendo state le *alsa*, cioè selve sacre, la sola classe di boschi che fosse coltivata, la stessa economia forestale fu chiamata alsocomia.

Secondamente: l' idea di supporre che il metodo di governare a taglio le fustaje sia stato da prima adottato in Germania, venne loro dallo scorgere, che alcune ordinanze sovrane del secolo XVI lo prescrissero. Ma vi sta di contro, che anche in Francia l' ordinanza forestale del luglio 1544 di Francesco I prescrive di utilizzare tutte le fustaje demaniali per *coupe à tire et aire*, cioè a taglio (ciò che nei bassi tempi dicevasi a fratta, dal verbo *fractare*, abbattere; d'onde l'uso di chiamare fratta, la tagliata cioè il luogo dove fu praticato il taglio raso, o come dicono i Toscani «alla distesa»), ed avvisa con ciò che la sua utilità doveva essere esperimentata da lungo tempo nell'utilizzare i grandi boschi che si volevano conservare. Cotesto metodo infatti, è il più semplice e naturale, ma nella sua foggia primitiva che lascia la cura di rimboscare le fratte alla natura tutt' altro che economico e razionale. Di ciò avvedutosi i selvicultori, passarono nel sec. XVIII dal taglio raso al taglio successivo (*exploitation par éclaircies, ou coupes successives*): quasi simultaneamente descritto da Varenne de Fenille in Francia e da Burgsdorff in Germania; quindi illustrato da Perthuis e finalmente, a merito esclusivo di Giorgio Hartig, condotto a principii

Digitized by Google

razionali, sì che gli stessi Francesi non ne fecero applicazione pratica, se non dopo che Luigi Lintz (membro della commissione d' assestamento del governo delle foreste situate sulla sponda sinistra del Reno) ebbe a tradurre in lingua francese una parte dell'opera di esso Hartig, pubblicata negli Annali forestali del 1812.

In questa maniera il taglio successivo (semplice modificazione del taglio raso) fu simultaneamente adottato in Francia ed in Germania come governo modello ed in grazia delle dimostrazioni matematiche, fisiche, fisiologiche ed economiche, di cui l' Hartig lo aveva circondato, divenne per così dire la pietra fondamentale di quell'edificio, che s'incominciò allora a denominare scienza forestale; ciò che pure meritò il suffragio degli uomini forestali non solamente dotti, ma ben anco materiali, che massime a quel tempo erano numerosissimi, e (come sono dovunque all'infuori della Germania) pur troppo usi a non applicarsi al servizio delle foreste se non per trovarsi privi d'ogni studio, e quindi incapaci ad abbracciare una miglior carriera. E diciamo, che la nuova scienza tornava a grado anche a costoro, da quando viddero che i principii dell' esercizio forestale erano portati all' altezza e dignità della scienza (notando in questo particolare che la nostra bibliografia forestale sta alla francese nella ragione aritmetica di circa 1 : 10; e alla tedesca di 1 : 100) (1); onde sembrò loro sufficiente prestarvisi, condannando l' antico metodo di governo a dirado, e farsi lodatori del nuovo governo a taglio, per collocarsi pur essi (come fanno molti flebotomi ed anche medici di campagna) nel novero degli scienziati. Ma siccome in sostanza non conoscevano i principii razionali nè dell' uno, nè dell' altro, così, in quanto all' applicazione pratica, si limitarono a seguire l' antico precetto di non tagliare gli alberi saltuariamente, ma di farli abbattere in massa, quanti cioè ne trovarono in quella parte di bosco che volevano usare (e meglio, come pensava il popolo che giudica le cose con solo il buon senso, schiantare e desertare), senza darsi pensiero di alcuna delle regole insegnate dall'Hartig, per aver certo e ben determinato il reddito costante di un bosco, ed assicurar in esso la sollecita rinnovellazione degli alberi. Così il nuovo go-

(1) *Paradossi forestali* ecc. p. 14.

Digitized by Google

verno modello, spogliato di tutta la sua veste scientifica e d'ogni appoggio razionale, varcò le Alpi e giunse in Italia, dove, a dir vero, trovò bensì pochi fautori, ma trovò pur quelli che s'avvisarono di sostenerlo col poter della legge, e ciò precisamente nel Tirolo italiano e nelle provincie Napolitane.

In conchiusione adunque, la pratica di governare le fustaje a taglio raso non è un ritrovato degli Allemanni.

In terzo luogo, se cotesta forma di governo fosse soltanto conciliabile coll'esercizio di una razionale economia boschiva, ne sarebbe irrazionale, inattendibile la sua opposta: quella che nelle leggi della memoranda Repubblica Veneta è chiamata curazione, nelle leggi pontificie taglio a dirado, dai Bolognesi taglio andante, dai Francesi *jardinage*, e comunemente taglio per decimazione o saltuario; quello insomma, che da venti o più secoli si pratica in Italia! Ciò è inammessibile, considerato: 1.° che, qualmente tutte le cose umane presentano di lor natura due diversi aspetti, anche ciascuno dei suddetti due metodi ha il suo lato buono e il suo lato cattivo; 2.° essere già da noi dimostrata la possibilità di accordare il governo a dirado all' esercizio di una razionale economia (1), e 3.° consistere la differenza tra un metodo e l' altro essenzialmente in questo: che nel governo a taglio (tanto nel caso che il fondo venga diboscato a un tratto, quanto in quello di venire evacuato per gradi o riprese, ossia successivamente) giunge sempre quel punto di tempo, a partire dal quale trovasi dileguato tutto il soprassuolo surto durante la rotazione spirata, ed incominciato un nuovo turno con una incipiente generazione di piante; con altre parole, che il bosco, o la sezione di bosco, venuta a maturità, è totalmente rinnovellata o, come suol dirsi, rigenerata. Nel governo a dirado invece, questo istante non viene mai; il bosco si rimane sempre popolato di una mescolanza di piante di ogni età, dal neofite (2) all' albero maturo. In che poi veramente consistono i pregi ed i difetti di ciascuno, ciò è reso evidente da questo parallelo:

(1) *Nuovo metodo di tassare la consistenza ed assestare l'economia dei boschi.* Forlì 1870; *Eine neue Waldtaxationsmethode* etc: nel *Tharander forstlich. Jahrbuch* del Dott. Judeich, Dresden 1875.

(2) *Neophyton*, per pianta neonata, era vocabolo molto usato a'tempi di Aristofane (Poll. *Onom.* 1, 12, 231); poscia venne in disuso, e fu preso a dinotare i nuovi seguaci della fede cristiana.

Digitized by Google

I. Vantaggi del governo.

a taglio	a dirado
1. Facilità di regimentare le aziende economiche dei grandi boschi, e la tassazione della loro annualità costante, specialmente se divisi in prese annue.	1. Applicabile ai boschi di qualunque estensione, e possibilità di poter ricavare un reddito annuo, o quasi annuo, anche dai più piccoli.
2. Accrescimento uniforme degli alberi, massime nelle prime età se educati in vivajo e poi diradati per tempo; in ogni caso opportunità di allevare boschi della maggior possibile densità, nei quali una piantcella si può acquistare in 10 anni quelle stesse dimensioni che col governo a dirado talvolta non si acquista che in 20 o 30; d'onde ridondanza di prodotti di diradamento, ed anche di stirpame, qualora le condizioni locali permettano l'estirpazione delle ceppaje; vantaggio considerevole ne' boschi destinati a fornire combustibile.	2. Vegetazione vergine e robusta e longevità degli alberi; in grazia di più larga diffusione del sistema radicale, del venire da prima più lentamente, e di progredire poi con incremento uniforme; donde la conseguenza che il cuore dei fusti secolari riesce duro e resistente, con istrati compassati della stessa grossezza, e se d'abete, con fibre più elastiche e più sonore per uso di tavole armoniche, il cui suono è tanto più acuto, quanto più gli strati sono sottili compassati e marcati.
3. Maggiore incremento legnoso, ossia produzione di materia legnosa per unità di superficie, e quindi anche maggiore rendita. Le tavole incrementali degli autori tedeschi avvisano l'incremento medio (annuale per ettaro) d'un querceto di media feracità, governato a taglio in rotazione ultra centenne, di circa 5 m. c. di massa legnosa calcolando di metri c. 3 quella della consistenza stabile, e di m. c. 2 quello della consistenza transitoria, vale a dire, degli alberi che, non potendo venire a maturità per mancanza di spazio, si utilizzano per via di diradamento; e avvisano eziandio, che governato per decimazione l'incremento di un tale querceto non sarebbe che di m. c. 3. Stando alle medesime tavole, l'adequato incremento annuo di un'abetaja di media feracità: governata a taglio potrebb'essere di m. c. 11; governata per decimazione, non maggiore di m. c. 5 per ettaro.	3. Conservazione, se non aumento, dello stato udometrico, e della produttività del suolo. Vantaggio di cui dee farsi capitale nelle contrade annualmente danneggiate dalla siccità; largamente concesso dalle ombrose faggete ed abetaje, sempre ridondanti di terriccio e musco terrajuolo, che talvolta vi prolifica in tanta copia da impellicciare le roccie nude, e generarvi uno strato di terra vegetale sufficiente alla vegetazione di nuove piante legnose. Questo caso non può verificarsi ne' boschi governati a taglio, ne' quali al termine d'ogni rotazione il suolo rimane parecchi anni esposto all'azione del sole, che dissecca ed isterilisce il terriccio.
4. Abbreviamento naturale del termine di maturità economica delle piante; non senza peraltro farle in-	4. Agevolezza di rinnovellare la consistenza boschiva senza spese di coltivazione; circostanza da conside-

Digitized by Google

vecchiare più presto, siffattamente che il loro incremento medio comincia a decrescere prima di quello delle piante governate a dirado.

5. Crescimento più affilato; quindi forma più regolare e lanciata dei fusti; se resinosi, di legno meno nodoso, e di fibra più tenace e fissile, danti complessivamente maggior prodotto in terebentina e ragia; se quercino, legname da filo, cioè da bordatura per le navi.

6. Facilità di governo e specialmente diminuzione delle spese di taglio e sboscazione, trovandosi tutte le piante mature riunite.

rarsi nell'amministrazione de'boschi comunali, molto più se alpestri e di poco reddito.

5. Maggiore varietà di essenze, di assortimenti legnosi e di prodotti accessori; congiunta al comodo di poter raccorne una parte ogni qualvolta il bisogno del proprietario lo esiga. Lo stortame pelle costruzioni navali non può essere ben educato che nei boschi decimati.

6. Poca vegetazione erbacea, che sempre lussureggia nei boschi da taglio dopo ogni governo definitivo.

II. Svantaggi del governo.

a taglio

1. Necessità di protrarre il taglio finale oltre il termine della rotazione stabilita, ogni qual volta le piante matrici non siano in istato di poter fruttificare o fornire la semente necessaria alla spontanea rinnovellazione della consistenza legnosa; oppure di provvedere a quest'ultima mediante semine e piantamenti artificiali. Per ciò le foreste si rigenerano generalmente in Germania, come in Toscana le abetine, per coltura artificiale; e sebbene ciò importi una spesa considerevole (da 40 ad 80 lire per ett.), ella riesce nonostante di tornaconto; stante che, lasciando operare la natura, si arrischia dover aspettare molti anni prima che una tagliata siasi ripopolata da sè.

2. Difficoltà di allevare legname di grossa mole pelle grandi costruzioni, specialmente navali, senza adottare, od un turno lunghissimo, e quindi sminuzzare il bosco in prese piccolissime, oppure un turno particolare pegli alberi di riserva (metodo di governo detto biturno), la cui utilità pratica non è peranco avvalorata dai fatti d'esperienza. Ad ogni modo, il governo a taglio esige

a dirado

1. Scarsa produzione legnosa in proporzione del numero delle piante in essere; più scarsa nelle faggete, i cui pedalini si aggruppano per categoria di età; a differenza degli abeti, che nei boschi a dirado presentano la più perfetta mescolanza di tutte le età arboree, per modo che sotto l'ombra del pezzo (abete rosso) bisecolare può vedersi talvolta allignare l'abete fervido, col remo, col brasile e col semenzale (1). Nelle faggete all'opposto, dove tallisce il novellame, non esiste perticame, e dove questo, ivi si troveranno faggi incanutiti, ma rare volte andanti, cioè di mezza età. Quindi il governo a dirado non s'addice alle faggete.

2. Difficoltà di tassare il capitale della massa legnosa, anzi impossibilità di determinare matematicamente l'età media dell'arboratura, ed in parte anche l'età individuale delle singole piante, e per ciò stesso l'annuale adequato incremento di tutto il bosco. Quantunque poi questa difficoltà possa vincersi, come si vedrà in seguito, col nuovo metodo di tassazione da noi proposto (che insegna

(1) Idiotismi dei boscajuoli cadorini, che intendono per: abete *fervido* la pianta robusta e crescitura, per *remo* l'abete del diametro di circa 1 decim.; per *brasile* la pianticella da 2 a 5 centim.; per *semenzale* la pianticella ancora quasi erbacea.

Digitized by Google

cure speciali ed un buon corredo di cognizioni tecniche da parte del personale cui ne viene affidata la direzione immediata; ciò che lo rende disadatto all'amministrazione di selve comunali, e di tutte le fustaje situate nella regione alpestre.

a quiditare con sufficiente esattezza nonchè la consistenza legnosa, l'annualità costante, ossia il prodotto normale delle riprese di qualunque fustaja irregolare): sussisterà sempre il fatto, che il governo a dirado induce a un sensibilissimo disavanzo di prodotto legnoso, e sarà quindi sempre inconsulto applicarlo a boschi da combustibile.

3. Necessità di escludere l'esercizio del pascolo fino all'età indenne del novellame, segnatamente a sussidio di rinnovellazioni anticipate, procurate per tagli di evacuazione successiva.

3. Necessità di mettere in difesa tutto il bosco se il taglio saltuario non procede per sezioni periodiche, bene allineate allo scopo.

4. Maggiore probabilità di esporre i boschi al danno che possono recar loro il gelicidio, la depressione delle nevi, ed i venti procellosi, i quali, quando possono farsi varco nel massiccio di piante coetanee, ne schiantano un numero sterminato.

4. Difficoltà di sorvegliare le operazioni di taglio ordinario e di evitare tagli furtivi; danno contrabbilanciato dal vantaggio che, essendo tali boschi composti di piante d'ogni età, le vecchie fanno difesa alle giovani molestate da bufere.

5. Danno maggiore da parte di certi insetti nocivi ai boschi. Il *Curculio pini*, che fa strage nelle piantonaie resinose della Germania, era quasi sconosciuto finchè si ringiovanirono i pineti per sementazione spontanea. Il maggiajuolo (*Melolontha vulgaris*) si moltiplica preferibilmente nelle prese tagliate raso e non coltivate, e non si fa mai crisalide (verme bianco) nei boschi governati a dirado. Il bostrico tipografo, capace nel giro di poche settimane di far stecchire qualche milione di pezzi adulti, è un coleottero che non fece mai danno ai boschi d'Italia, tranne che una sola volta; e ciò fu nel 1840, quando comparve nel bosco Cansiglio, facendovi perire 40000 abeti rossi, perchè erano troppo folti, e non si ebbe l'avvertenza di diradarli a tempo debito.

5. Guasto inevitabile del novellame e del perticame, tagliando saltuariamente le piante di grossa mole circondate da piante giovani, e maggiormente squadrandone i fusti sulla faccia della tagliata, e riducendone a legna la ramata e le spoglie; cui nei boschi montani si congiunge il bisogno di moltiplicare le vie lignarie, ossia di sboscazione e di avvallamento; danno evitabile in parte, tanto colla divisione di essi boschi, in prese periodiche, quanto colla sramazione delle singole piante prima di stroncarle. Altro inconveniente si è, che ogni pianta che voglia utilizzarsi ne' boschi a dirado dev'essere preventivamente martellata; ciò che non è punto necessario nei boschi governati a taglio.

6. Incapacità di migliorare il fondo se non è stato provveduto all'educazione di essenze conservatrici, ed immediatamente al rimboscamento delle tagliate; bastando due o tre anni che esso fondo si rimanga privo dell'ombra tutrice, per farvi scomparire tutto il terriccio: nutrimento e conservatore dell'umidità boschiva.

6. Difficoltà di sopraintendere all'andamento generale dell'azienda, quando le utilizzazioni non sono state sistemate; cioè vincolate a determinate dimensioni, corrispondenti alla maturità economica o mercantile delle piante componenti la consistenza primaria del bosco governato a dirado.

Digitized by Google

Posti frattanto a bilancio questi vantaggi e svantaggi che presenta un metodo a confronto dell'altro, risulta ad evidenza, essere il taglio raso quello che provoca il maggior utile economico, ma non potersi giammai dirlo il più acconcio ad assicurare la pronta riproduzione e l'emendamento del suolo, e quindi neppure la conservazione boschiva.

Lo si potrebbe non ostante qualificare per ottimo metodo di governo forestale, quando a ciò concorressero sei condizioni:

1ª Che nè la direzione dei tagli, nè quella dei rimboschimenti fosse affidata a laici od incuranti funzionari, ma solo ad agenti tecnici e coscienziosi.

2ª Che i regolamenti di contabilità non ostassero a ciò, che il taglio delle prese mature avesse luogo nei termini stabiliti dal piano di assestamento (inibendo p. e. che il taglio, e le vendite dei relativi prodotti, procedano per via economica); nè mancassero i mezzi pecuniarii a poter provvedere alla rinnovellazione artificiale delle tagliate, ossia sezioni evacuate.

3ª Che non fosse prefisso un turno assai lungo, nè si esigessero legnami di straordinaria mole e lunga durata.

4ª Che i boschi, o le comprese di boschi, avessero l'estenzione sufficiente a poter essere divise in numero di prese annue, proporzionato ai termini del turno prestabilito (p. e. in ottanta sezioni, se fu adottato un turno ottantenne).

5ª Che tali boschi non fossero mai destinati a riparo delle lavine, delle valanghe, e dei venti; e

6ª Che non importasse gran fatto aumentare la produttività del suolo; punto questo di gran momento in cui, come in tante altre occorrenze della gestione forestale, le viste degli amministratori pubblici discordano per lo più da quelle dei selvicultori di professione; stante che, non è nel più o nel meno delle occorrenti spese produttive, o nel più della precaria rendita forestale, che stanno i veri interessi della Nazione: sì nel materiale prosperamento delle foreste, da che ne stabilisce necessariamente anche l'economico.

Tornando quindi al nostro argomento, dicasi frattanto, che la suddetta foggia di governo si appropria meglio ai boschi dei climi freddi che dei caldi, più a quelli delle pia-

Digitized by Google

nure che agli alpestri, più ai boschi privati e pubblici regimentati per ragione finanziaria, che a boschi pubblici regimentati allo scopo di educarvi legname ad uso delle grandi costruzioni. Boschi dello Stato educati a scopo di conservarli per altri fini non hanno ragione di esistere, per quella che non possono essergli mai utili se non allo stato normale, inseparabile dall' economico. Quindi le Amministrazioni forestali d'Italia, cui bastava conservare i loro boschi, avevano perfettamente ragione di preferire l' antico taglio saltuario al nuovo taglio raso, e gli facevano un torto coloro che lo proscrissero, confidati soltanto alle massime di quel tempo in cui gli addottrinatori forestali lo qualificarono un trovato del più rozzo empirismo; lo che gran danno recò ai paesi montuosi, e specialmente del Tirolo italiano.

Chiarito questo punto, nel quale l'economia forestale s' addentella colla nazionale, dobbiamo occuparci dell'altro, risguardante l'importanza della selvicoltura nell'economia fisica dei paesi.

Importanza della selvicoltura. La scuola forestale, sì antica che moderna, distingue l'importanza diretta dei boschi, quindi anche della loro coltivazione, dall'indiretta. La loro importanza diretta si fonda sulla somma dei bisogni sociali, cui soddisfano co'loro prodotti, tanto primarii che secondarii. Sono primarii, il legname da costruzione e da magistero e la legna da fuoco. Nel novero dei secondarii si comprendono: la corteccia, il libro, le foglie, i frutti, i succhi, e gli altri prodotti ritraibili dalle piante boschive e dal terreno che occupano, senza pregiudizio dei prodotti primarii. Si dicono « secondarii », perchè scopo precipuo dell'economia forestale è la produzione di materia legnosa. Siccome sonvi peraltro de' prodotti accessorii indispensabili a certe arti e mestieri, che talvolta sono di lunga mano più ricercati del legno, così può darsi, che alcune volte la selvicoltura debba occuparsi più di quelli che di questo.

Se non che, i boschi in molte circostanze sono utili anche per se stessi: o per presidio delle montagne, o per impedire l'avvallamento di materie che si distaccano dalle falde scoscese, o per moderare il deflusso delle acque piovane ec., ed in generale per l'influenza che possono esercitare sugli

Digitized by Google

elementi topografici del loro circondario. La somma di questi effetti utili della loro esistenza costituisce la loro importanza indiretta, la quale però non fu mai giudicata rettamente; mentre, ben esaminando tutto ciò che fu scritto tanto a favore, che a danno di essa, spiccheranno sempre negli occhi tre incongruenze:

La prima: di confondere le proprietà fisiche degli alberi, colle proprietà fisiche dei boschi. Così, l'abezzo (*Abies pectinata*) isolato in fondo ripido, formando gronda, non tarda a scalzare il proprio piede; mentre molti uniti in maniera da formare un bosco serrato, stabiliscono coll'unione delle corone un tetto su cui si rompe l'impeto dei più forti acquazzoni. Così le piante isolate in luogo appestato di malaria, se non giovano, almeno non possono recar danno; mentre aggruppati, coll'impedire la ventilazione, rendono l'aria più mefitica e febbrile.

La seconda: di attribuire la stessa o quasi la stessa forza d'azione a tutti i boschi in genere; mentre tutto il mondo sa, che un bosco ceduo non può esercitare veruna di quelle influenze benefiche che esercitano le fustaje.

La terza: di non valutare le circostanze determinanti l'utilità sociale della forza suddetta, come si è veduto parlando delle selve orientali; all'opposte delle quali, le foreste dell'alto settentrione sono covili di fiere e d'insetti molestissimi.

Ecco la ragione che hanno potuto sorgere tante e sì divergenti opinioni intorno all'importanza sociale della selvicoltura, che tanti scrittori la magnificano talmente da lasciar credere, essere la moltiplicità dei boschi elemento principale della prosperità e ricchezza dei popoli: mentre tant'altri malamente insistono nello screditarne le più fondate dottrine, negando ogni potenza d'azione alle selve nello sviluppo dell'economia e etnografia nazionale.

Dispute di questa natura non si riscontrano nelle opere degli antichi. Essi sapevano benissimo distinguere le funzioni che le foreste esercitano in forza di cause intrinseche, da quelle che esercitano in forza di cause estrinseche. Coteste dispute nacquero, allorchè i sofismi della politica moderna invasero il campo delle scienze e della morale. Ne'tempi remoti, come fu dimostrato, le selve demaniali e sacre erano inalienabili, nè gravate di censo e di servitù; le private all'incontro, censite, ma tutelate

Digitized by Google

dall' invulnerabile diritto di proprietà. Decimato coll' andare del tempo cotesto grande patrimonio forestale dello Stato, i Governi posero le mani sulle selve tutelate, cioè ecclesiastiche e municipali, la primitiva inalienabilità delle quali crollò in Italia: prima per le scosse ricevute dalla legge Ogulnia dell'anno 454 av. C., poi per le leggi coloniche, in fine per le alienazioni fatte da Giulio Cesare. Sminuito anche il patrimonio tutelato, posero le mani sui boschi privati, aggravandoli, da prima col peso di tributi, poi con quello delle leggi proibitive, vale a dire, della servitù pubblica di conservarli quando anche ciò fosse stato contrario all'interesse dei proprietarii; coonestando tale disposizione colla testimonianza di coloro che attribuirono ai boschi la virtù di influire sul ben essere dei paesi; per lo più persone solleticate dall'interesse proprio di magnificare quest'influenza. Evidentemente peraltro coteste leggi proibitive, se non propriamente ingiuste nel principio, erano ingiuste nell' applicazione. Primieramente: perchè in vece di stabilire la servitù secondo la natura del luogo e la specialità del bisogno, la stabilirono secondo la natura della superficie, punendo per tal modo con vincoli onerosi chi ebbe cura a conservare i suoi boschi, premiando invece coll'esenzione della legge chi s'affrettò ad estirparli. Secondamente, perchè l'obbligo della conservazione venne imposto ai proprietarii senza rispetto alla consistenza boschiva, anzi senza che neppur le leggi stabilissero gli estremi di quest'ultima; lo che equivalse all'ordine di custodire una cassa, senza obbligo di custodire il denaro che vi è contenuto. Da ciò nacquero due partiti: uno degli apologisti, l'altro degli antagonisti delle leggi proibitive, i quali agitarono, e continuano tuttavia ad agitare, questioni sull'importanza della selvicoltura, rese inestricabili, dagli uni col dichiararle troppo complesse per risolverle senza allargare il campo delle osservazioni ed esperienze, stimandosi frattanto esonerati dall'obbligo di porgere la scientifica ragione delle asserzioni loro, col citare autori favorevoli alle medesime; dagli altri, negando tutto sulla base di singoli fatti ed esperienze. Il vero per altro si è, che gli alberi, per effetto della loro associazione boschiva, quindi i boschi, esercitano funzioni particolari, differenti da quelle che essi alberi esercitano individualmente: coordinate da un lato alla natura delle essenze ed

Digitized by Google

alla loro efficacia sociale, conseguentemente vincolate alla normalità boschiva; subordinate dall'altro, quanto agli effetti, alla legge di reciprocanza; legge universale, assoluta. Per quanto quindi i boschi abbiano virtù di modificare gli elementi topografici del circondario in cui regnano, l'indole di questa modificazione in parte dipenderà sempre dalla natura degli elementi topografici, e sarà sempre relativa, anche rispetto al vantaggio per la contrada in cui la modificazione stessa ha luogo. Bisogna adunque in ogni caso distinguere cotesti effetti in normali ossia generali, come conseguenze quasi esclusive della consociazione arborea; ed in accidentali, ossia eccezionali, come conseguenze delle circostanze locali. Per applicare poi questa distinzione alla risoluzione delle questioni relative all'importanza fisica e sociale della selvicoltura, basta esaminare successivamente coi lumi della scienza e dell' esperienza:

1° le proprietà fisiche dei boschi e le funzioni che essi esercitano in virtù del consociamento delle forze arboree e della natura delle loro essenze;

2° le condizioni intrinseche indispensabili perchè le possano esercitare, e

3° le condizioni estrinseche, determinanti il grado di utilità o, viceversa, di disutilità, delle funzioni medesime.

Or, incominciando dalle proprietà fisiche dei boschi, la scienza insegna che tre solamente possono avere importanza sociale: 1ª la fertilizzante; 2ª l'umettante; e 3ª la conservatrice. Ed eccone la dimostrazione:

Proprietà fertilizzante. — È cosa conosciuta, essere l'abboscamento un maggese perenne, ed anzi uno dei migliori mezzi per bonificare terreni sterili, giacchè il fogliame e cascame marcito forma un terriccio che li ingrassa; talmente che dopo un certo periodo di tempo possono essere cambiati in terre aratorie. Così Niccolò Brémontier, col preventivo impianto a bosco di pini marittimi, convertì molte dune del littorale francese, tipi di perfetta sterilità, in ubertose campagne. Così Paolo Demontzey, Ispettore Generale e Direttore delle opere di rimboschimento del *Departements Basse-Alpes*, sta attualmente trasformando le pendici di quelle montagne, desertate dal pascolo e dalle acque torrentizie, in fertili prati e foreste (1). La ragione di co-

(1) P. Demontzey, *Traité pratique du reboisement et du gazonnement des*

Digitized by Google

testo fatto, vale a dire della virtù fertilizzante (esclusiva dei veri boschi, non dei singoli alberi, molto meno che tra questi sonvi delle essenze estenuanti, come l'acero, l'olmo, il gelso, il melo, il noce, ec.) emerge dalla chimica organica. Stando ai suoi insegnamenti i vegetabili, e nominatamente gli alberi boschivi, sono quasi lambichi viventi, che estraggono e distillano dall'ambiente atmosferico il carbonio, lo combinano coll'ossigeno, idrogeno, azoto e con altri elementi, lo trasformano in materia organica e finiscono col deporlo sulla terra. Ma, v'ha di più; le selve e le torbiere sono le generatrici di tutte le materie carboniche che si trovano nelle viscere e sulla superficie del globo, e specialmente de'suoi immensi banchi di combustibile fossile; che non è soltanto un avanzo di piante carbonificate e bituminizzate, ma essenzialmente di enormi strati di terriccio o umo (*humus*), generato dalle smisurate selve, che nelle diverse epoche geologiche coprivano il nostro pianeta. Ciò non è ipotesi, mentre, prescindendo dalla grafite, di cui è incerto se sia un avanzo delle selve sottomarine o talassofite dell'epoca archeolitica: è indubitabile affatto comporsi la massima parte delle antraciti d'avanzi delle vaste paludi e selve di crittogame vascolari dell'epoca paleozoica; i litantraci d'avanzi delle selve gimnosperme dell'epoca mesozoica e d'angiosperme dell'epoca cenozoica; come le ligniti dei superstiti delle selve d'essenze consimili alle esistenti, sterminate e subbissate da fiere catastrofi geologiche nei primi periodi dell'epoca antropozoica o quaternaria. Altre prove, non meno calzanti, della prodigiosa virtù fertilizzante delle selve in genere, le si hanno nelle masse di terriccio, di più metri di spessore, che tutto giorno si accumulano nelle selve d'alto fusto mantenute in istato di densità normale; e diciamo virtù fertilizzante delle selve, e non degli alberi isolati, perchè se questi hanno la virtù di generare l'umo, quelle hanno l'altra di conservarlo sul luogo; perocchè, senza stretto convitto dei medesimi i loro prodotti andrebbero dispersi. Di conseguenza, anche i precetti di moderna selvicoltura sono cardinalmente indirizzati ad aumentare, o per lo meno a conservare, la feracità del suolo boschivo;

montagnes. Paris, 2ª edit. 1882. — Art. bar. di Seckendorff, *Verbucung der Wildbäche, Aufforstung u. Berasung der Gebirgsgründe*. Wien 1884, in 4° con fig. ed atlante.

Digitized by Google

essendosi constatato, bastare per isterilirlo, renderne difficile o costoso il rimboschimento e rallentare per molti anni l'incremento legnoso, di lasciarlo per un periodo di soli due anni in balìa all'immediata azione del sole e degli acquazzoni. Donde: tanto la frustraneità di tutte le pratiche di coltivazione, intese a ristabilire boschi sui versanti aprici dei nostri monti, già da lungo tempo denudati, spolpati e fruttati, cogli stessi metodi di coltura applicati al rimboschimento di tagliate recenti e di versanti settentrionali, più o meno coperti di terra vegetale: quanto l'irragionevolezza di quella specie di maggese temporaneo, cui si assoggettano i terreni diboscati dell'Apennino Toscano, consistente in una coltivazione depauperante di uno o di due anni, dopo d'aver lasciato inselvatichire il fondo per 10 o 12; il qual riposo, essendo insufficiente a ristaurare la terra di principii nutritivi, è contrario all'economia, nonchè della natura, del paese. Su di che credo opera non inutile far osservare, che l'epiteto vergine applicato al terreno emendato nel lento volgere degli anni dalle selve e dai prati perenni, molto probabilmente allude a quella specie d'analogia che passa, da un lato tra il vitupero di abusare dell'innocenza di un soggetto per poi abbandonarlo all'obbrobrio ed alla miseria, e quello di consumare per un temporaneo meschino profitto il fiore della terra agreste, creato per la di lei fecondità; dall'altro, tra il legittimo connubio, sanzionato dalla legge d'ogni civile consorzio, e la costante coltura qualsiasi di un terreno vergine dissodato. Il male, infatti, dei dissodamenti non sta nel dirompimento della superficie del terreno (coltivandosi, e molto razionalmente, anche i boschi cogli aratri, cogl'erpici e colle vanghe), ma nella transitorietà di questa coltura; nè il maggese temporaneo dei montanari Toscani è confondibile colle rotazioni alternanti, ossia colture a mezzo-bosco, praticate in molte contrade pianeggianti (per lo più fondi consortivi) della Prussia occidentale, del Badese, del Belgio, della Francia orientale, di tutta la Svezia, del Piemonte col taglio della formica, ecc. (1), dove, per iscarsezza di fondi campestri e di

(1) Specie di servitù boschiva consistente nella sarchiatura e cinefazione dei bassi virgulti, sterpe e spini rimasti sulla faccia del bosco, dopo il trasporto del taglio (*Racc. delle Circolari sull'Amm. dei boschi* ecc. Torino 1828; vol 3, p. 248, 388). Ivi « formiche » si chiamano (dallo spagnuolo *formigas*) i fornelli o mottere formate per il debbio.

Digitized by Google

concime, le tagliate dopo uno o due anni di coltura agraria vengono ripopolate artificialmente di piante legnose, e queste educate a bosco fino alla maturità economica del legname; dopo di che, recise di nuovo, il fondo si addebbia e si torna a coltivare come prima, cioè due anni a campo, poi a bosco.

Proprietà umettante.—La funzione di spargere umido, e quindi anche refrigerio, è uno degli effetti della vegetazione, che si rende sensibilissimo nelle selve serrate. Essa costituisce oggidì uno dei fatti più rilevanti e positivi della fisiologia vegetale, potendosene avere in mano le prove materiali; bastando pesare la quantità di acqua che un arboscello evapora in un dato spazio di tempo, e presso a poco anche la quantità che può essere evaporata da una semplice foglia in ragione di centimetro quadrato. Delle numerose esperienze fatte a questo proposito, basti ricordare le seguenti.

Secondo le esperienze del prof. Schübler (esperto naturalista, trapassato nel 1834), in corso di 24 ore, un ettaro di terreno nudo evapora (secondo la minore e maggiore ventilazione e serenità del cielo) da 12 a 24 metri cubi di acqua. A parità di circostanze una superficie d'acqua ne evapora il doppio, fino al quintuplo; mentre una superficie di prato ne dissipa il doppio, e se irrigata anche il triplo d'una eguale superficie d'acqua, vale a dire da 50 fino a 150 metri cubi di acqua al giorno. Secondo Grouven il terreno agrario evapora per adequato nel corso di un anno una quantità d'acqua corrispondente al doppio di quella che riceve in forma di pioggia e di neve. Or, se tanto può una superficie vestita di semplici gramigne, è giuocoforza concedere, che la quantità di umido esalata da un bosco normale, dev'essere non minore, stante:

1° la profondità cui giungono le radici degli alberi di lor natura assorbenti; su di che basti ricordare esservi degli alberi (come il cipresso, il faggio, ed altri) che, per dissetarsi nel terreno schistoso, o raggiungere una vena d'acqua latente, spingono le radici potorie fino a una profondità di dieci e più metri;

2° la forza non meno assorbente che esalante anche dell'epidermide di tutti i rami non coperti di tessuto sugheroso; proprietà di grande influenza nell'economia vegeta-

Digitized by Google

bile, come dimostrano le esperienze del prof. Haberlandt di Altenburg ungherese, intorno all'assorbimento delle talee umettate;

3° la vastità di superficie esalante delle foglie degli alberi; le quali, peraltro, secondo il fisiologo Giulio Sachs, non possono assorbire l'acqua che mediante il tessuto cellulare aderente ai nervi, e ciò, come risulta dalle esperienze di Hallier, solamente mediante il tessuto scevro di clorofilla; e

4° la forza igroscopica del terreno, e specialmente del terriccio; forza dimostrata dalle esperienze del Dr. Umberto Grouven di Salzmünde, stando alle quali il terreno asciutto e non incotennato, secondo la diversa qualità dei suoi elementi chimici, assorbe in una notte, per metro quadrato, da 80 a 320 grammi di vapore d'acqua; quindi da 800 a 3206 kil., ossia da 0,80 a 3,20 metri cubi d'acque per ettaro; nella qual proporzione l'acqua assorbita in soli 200 giorni dell'anno, sarebbe tanta da coprire la superficie di un ettaro fino all'altezza di centim. 6,4. Il terreno incotennato non può avere la stessa forza igroscopica, dappoichè raffreddandosi meno non può condensare in una notte la stessa quantità di vapore come una terra nuda; oltre di che, quanto assorbe di notte, tanto evapora di giorno, a meno che non sia ombreggiato da alberi od arbusti.

Per tutto ciò le piante arboree, potendo sopperire alle perdite dell'evaporazione, parte coll'acqua assorbita dal suolo, parte coi vapori atmosferici condensati dall'epidermide dei rami e delle foglie, sono in grado di resistere lungo tempo alla siccità. In fatto, per tutta l'epoca storica non si ricordano se non due o tre annate (quale p. e. secondo Xanto, Storico, Ovidio e Dionisio d'Alicarnasso, quella dell'anno 393 av. Cr.) in cui gli alberi delle foreste sieno morti per arsura, e per afa in Italia.

La forza evaporante poi di una foresta, come fu detto, può essere calcolata a un di presso così. La massa della spina (foglie acicolari) d'un ettaro di lariceto (essenza la meno fronzuta) di mezza età, stando alle esperienze di T. Hartig, ha il peso di 14355 kilogr. Un kilogramma è il peso d'un volume di circa 368700 aghi, 880 dei quali possono coprire la superficie di un decimetro quadrato, quindi 5293 millioni, che si hanno circa per ettaro, quella

Digitized by Google

di ettari sei, e dappoichè esalano per due versi (essendo ambo le faccie munite di stomati), presentano una superficie di dodici ettari all'azione dissolvente ed assorbente dell'atmosfera. Parimenti: pesando la massa del fogliame di un querceto adulto circa 1200 kilogr. e potendo un kilogr. di foglie verdi di quercia rovere coprire una superficie di metri quadr. 8, 5, ne consegue, che la superficie esalante complessiva di esso fogliame può raggiungere l'estensione di circa 10 ettari.

L'evaporazione poi di un bosco non è certamente così rapida come quella di un prato, ma più sostenuta per l'avvisata lunghezza delle radici degli alberi. L'aria atmosferica vi è sempre meno agitata che non all'aperto; e però, quando è ben saturata di vapore acquoso, come avviene in tempo di notte, non può più riceverne, e quindi succede che ne'giorni sereni, prima che levi il sole, le contrade boscose, e specialmente le foreste conformate a bacino ed interrotte da pascoli, sono coperte di fittissime nebbie, quali appena si riscontrano sui littorali, nelle paludi e nelle campagne irrigatorie; con questa notabile differenza, che quelle di boschi alpestri e littorali, ed in generale dei boschi ventilati, sono ossigenate ed innocue alla salute, persino alle persone sofferenti mali reumatici; mentre le nebbie delle contrade irrigue e massime delle maremme boscose e delle paludi, sono sempre impregnate di principii mefitici e febbrili. — Rispetto ai boschi è inoltre da considerare, che l'evaporazione attinge differentissimi gradi, seconda la respettiva densità e diversità delle essenze. Giunge al massimo nei boschi a foglia larga non coriacea, perfettamente serrati; evaporando tali foglie tant'acqua in un giorno, quanto importa la metà del peso loro; a differenza delle aciculari che ne evaporano solamente un terzo del peso loro. Al minimo invece essa giunge nei cedui e nei boschi sgovernati, cioè sfruttati e depauperati, nei quali, alla scarsezza di fronzura, si congiungono gli effetti del dimagramento del terreno. — L'enorme evaporazione, come acconciamente osserva *Bouquet de la Grye*, operata dalle foglie degli alberi, spiega quella viva sensazione di freschezza che si prova entrando in una foresta durante le ore del caldo. Ogni sua foglia è un vero *alcarazas*, ed ogni complesso arboreo un sistema di trombe aspiranti, che estraggono l'umido dagli strati del terreno e lo trasmettono

Digitized by Google

all'atmosfera. Per riconoscere la differenza che passa tra un bosco di pianura ed un luogo brullo, non v'è bisogno nè d'igrometri, nè di psicrometri; basta il fatto, che dopo una pioggia il suolo del primo rimane pantanoso od umido per settimane intiere, mentre il luogo brullo è secco in capo a pochi giorni.

Proprietà conservatrice. — Questa proprietà è l'appoggio precipuo dei fautori delle leggi proibitive, ossia della cosidetta scuola dei protezionisti; però essi la giudicano assai male, supponendola funzione quasi esclusiva delle radici arboree, parte delle quali, al dire di Mengotti (nella sua idraulica), trapassano ed in certo modo inchiodano gli strati del ripido terreno, parte lo cingono ed abbracciano, parte lo tessano, lo costipano e lo rassodano in modo che le acque non possano solcarlo e diromperlo, e le ghiaje trattenute e legate non cadano ad ammassarsi nelle valli e nei letti dei torrenti e dei fiumi, ec. Si può concedere che le radici degli arbusti frascati (o come altri dicono, a larghe foglie), e più specialmente gli stoloniferi, esercitino talvolta una simile funzione; non però mai quelle degli alberi resinosi, che sono i veri alberi delle foreste. Questi, non solo non legano il terreno, ma sono sì poco radicati (massime gli abeti), d'aver bisogno di reggersi vicendevolmente per non essere spiantati dai venti. Eppure, essi lo tutelano eminentemente, perchè intrecciando i rami delle corone, formano un tetto sempre verde, impenetrabile ai raggi solari, su cui si frange l'impeto degli acquazzoni e dei venti. Conviene dunque distinguere i boschi che conservano il terreno colle rizome, da quelli che lo conservano colle corone.

L'essenze che assodano il terreno più fortemente colle radici sono quelle del salcio ripajuolo, ed in generale dei boschi cespugliosi; in minor grado i cedui, i querceti e castagneti. I faggi lo difendono colle corone, non colle radici, perchè abitando nella regione prealpina, il fondo loro, quando è per cadervi la foglia, si copre di neve e di ghiaccio, e quando vengono gli acquazzoni essi sono già rivestiti di nuova fronda. Se non che i boschi cespugliosi ordinariamente concedono meschinissimi redditi, ed i cedui non esercitano nè azione fertilizzante sul suolo, nè igrogenica sull'atmosfera; per cui, nè gli uni, nè gli

Digitized by Google

altri hanno vera importanza nazionale. Bisogna tuttavolta concedere, che laddove la superficie del suolo ha maggior bisogno del sostegno degli alberi, una provvida legge di natura ha disposto che questi sieno più radicati; comprovando l'esperienza che, indipendentemente dalla qualità dell'essenza, il volume delle rizome, ossia del sistema radicale degli alberi, sta in ragione diretta della rigidezza del clima, ed inversa dell'umidità del suolo; per modo che, se il prodotto dello stirpame d'una quercia scassata in pianura corrisponde all'8 per 100 della massa soprassuolo, quella d'una quercia divelta a 600 metri di elevatezza importerà non meno del 12 per 100. Quindi è, che gli alberi della zona calda hanno radici meno robuste e meno diffuse, che quelli della zona temperata e fredda; e per ciò stesso gli alberi fossili della flora antidiluviana si mostrano quasi del tutto sforniti di rizome. Questa particolarità peraltro, quanto più torna a vantaggio dei boshi meridionali favoriti da un fondo buono (nel quale caso gli alberi, occupando poco spazio sotterra, possono starsene più serrati e folti): tanto più riesce dannosa a quelli collocati in terreno caldo e magro, in cui, per lo stesso raccorciamento delle radici, non possono appropriarsi il necessario nutrimento.

L'essenze che tutelano il terreno colle corone sono eminentemente conservatrici; non assodatrici, perchè la terra che si forma sott'esse è così soffice e leggiera che, senza quel tetto di fronzura, sarebbe asportata dalle pioggie e dai venti. In tali boschi, se trattati a lungo turno e parco dirado, il fondo cresce visibilmente di secolo in secolo. Invece nei cedui situati nelle basse montagne (nelle alte non vengono) il fondo cala di anno in anno fino al punto di ridursi a nuda roccia; perchè non difeso nell'inverno, e intieramente diboscato ogni 7 o 10 anni e non di rado anche ogni 3 o 5. Per questo motivo la ceduazione è uno dei quattro fattori del desertamento dei boschi dei paesi meridionali. Gli altri tre sono: il vago pascolo, impedimento alla riproduzione boschiva; l'accattamento del cascame, impedimento alla fertilizzazione del fondo; e il crescente bisogno di terreno agrario, ordinariamente accompagnato da difetto di vera direzione tecnica, che sappia sopperire alla diminuzione numerica dei boschi, con una coltivazione più intensiva delle loro reliquie.

Digitized by Google

Tutto ciò conferma, che le proprietà fisiche dei boschi non scaturiscono dalla natura individuale degli alberi, ma dalla consociazione delle loro forze e dal conflitto di questa cogli elementi dell'atmosfera e del suolo; onde sotto tale aspetto sono paragonabili agli effetti complessivi di un meccanismo, che hanno poco o nulla di comune colle funzioni parziali de' suoi membri; e ciò stesso conferma, che le proprietà medesime sono sempre in più o in meno alterate dalle circostanze topografiche; ma di ciò si dirà in appresso. Frattanto, veduto in che consistono le proprietà fisiche dei boschi, dobbiamo passare al secondo quesito, concernente le condizioni intrinseche, indispensabili, acciò possano svilupparle; condizioni che si compendiano in una frase inusitata nelle leggi boschive e negli stessi libri forestali italiani, ma adottata nel linguaggio tecnico-forestale, cioè nella frase:

Normalità boschiva. — La natura non crea cedui, non capitozzi, non scalvi, non mezzi-boschi, non uliveti, nè marronete. Tutte queste foggie di educazione boschiva, che la selvicoltura qualifica eccezionali, sono modalità di utilizzazione boschiva, suggerite ai privati, o da peculiari circostanze topografiche, o da interessi economici, che hanno quasi nulla di comune coll'interesse collettivo dei consorzi civili. Gli alberi, destinati dalla natura a dominare sopra tutte le altre specie vegetabili, a proteggere e nutrire colle loro spoglie la propria prole, e ad esercitare determinate funzioni fisiche altamente importanti e vitali, non possono compiere tali ufficii quando non si lasciano crescere in quella guisa, che la stirpe loro cresce e si sviluppa nella densità delle selve naturali, cioè fino alle maggiori dimensioni di cui sono capaci. Onde si fa manifesto, che normale non può chiamarsi che il bosco educato ad alto fusto: sola ed unica forma di educazione boschiva, consentanea alle leggi della vegetazione arborea, ed all'economia nazionale; dappoichè, educato a governo eccezionale, il bosco, o non si presta che debolmente alle funzioni sopranotate, od esercita funzioni diametralmente opposte, come ora si vedrà.

La selvicoltura, come l'agricoltura, ha le sue essenze fertilizzanti, e le sue essenze depauperanti. Sono fertilizzanti tutte le specie d'alberi che da sè costituiscono bo-

Digitized by Google

schi d' una sola essenza, quali: i faggi, gli abeti, i pini, il cipresso, il larice, la betula, la robinia, il castagno ed anche le quercie (che peraltro in natura non costituiscono complessi di consistenza propriamenta pura); tutte specie cui non è applicabile la supposta legge universale degli avvicendamenti, esistendo tutt' ora selve composte delle stesse essenze che noi sappiamo avere già esistite avanti la dominazione dei Romani, ed esemplari di adansonia, di wellingtonia, di dracena, di araucaria ec. stimati quasi coevi alla terra. All'opposto, le specie da boschi di consistenza mista, nominatamente l'ulivo, gli olmi, gli aceri, i tassi, e molto più i gelsi, sono di natura estenuante. Da ciò procede, che queste specie, coltivate a bosco ceduo, in luogo di migliorare il fondo, lo sfruttano, nè lo tutelano; all'opposto delle fustaje serrate, sotto le quali si trovano coperte di terriccio erte di 50 e più gradi d'inclinazione, su cui nessuna cotenna erbosa potrebbe star salda, perchè essiccata dal sole in estate e sollevata dal disgelo nell' inverno. Da altra parte, le stesse piante d'alto fusto, se in luogo d'essere unite, sono discoste le une dalle altre, possono produrre effetti diametralmente opposti: primieramente a cagione della gronda che ne scalza il piede; secondamente, del riflesso dei raggi solari, che uccide le erbe componenti la cotenna del suolo; in terzo luogo, della povertà delle radici, per la quale un forte colpo di vento può svellere e rovesciarle. Tali inconvenienti sono la ragione che in Italia il fondo della massima parte delle fustaje, essendo ridotte alla povertà di radure, è magro, improduttivo e solcato dalle acque; in somma, in uno stato di assoluta degradazione tale, che ogni rimboscamento deve riuscire frustraneo se non è preceduto dall'assodamento del terreno mediante manifatti idraulici. I Francesi sono oggidì convinti della suprema importanza di questa regola.

Per tutto ciò, volendo rendere normale un bosco, non basta educarlo ad alto fusto, ma bisogna eziandio allevarlo in istato di densità corrispondente al bisogno di tutelare e migliorarne il fondo, senza pregiudizio dell' accrescimento, dell' incremento e della riproduzione, come sarà insegnato, trattando del governo boschivo.

Se poi alcuno domandasse: perchè il principio della normalità boschiva non ha trovato appoggio in nessuna delle nostre leggi forestali, nemmeno nelle abrogate che,

Digitized by Google

eccettuata la italica 27 maggio 1811, la pontificia 30 settembre 1827, e la modenese, s'occupano, come l'odierna, più d'incolti e di alluvioni, che di boschi ? Si potrebbe rispondere francamente: ciò dipendere da due madornali errori: il primo di credere che tutti i boschi sieno capaci ad esercitare le stesse funzioni rispetto alla fisica ed igienica economia della natura e dei popoli : errore che deriva da pregiudicata opinione della materia forestale, e che ben corrisponde a quello, di chi stimasse l'acqua putente indispensabile pur essa alla salute umana, pel solo fatto ch'è acqua; il secondo, di confondere le boscaglie incolte colle foreste coltivate: le une inutili, se non dannose, le altre supremamente necessarie ai paesi montuosi e molto più a quelli i cui poggi e monti sono esposti al soffio essiccante dei venti meridionali, ed allo sfruttamento del maggiatico e del vago pascolo; luoghi dove ogni bosco mal governato non serve che ad accrescere il numero dei beni incolti.

Quanto al terzo quesito, riguardante le condizioni estrinseche, determinanti il grado d'importanza delle funzioni fisiche dei boschi, è necessario conoscere innanzi i vantaggi che si attribuiscono alla selvicoltura, ed analizzarli sulla base dei fatti sovraesposti.

Importanza idraulica: conseguenza della proprietà delle selve normali di tutelare il loro fondo, dalla quale i propugnatori delle leggi proibitive dedussero una sequela d'altre, alcune veramente illogiche. Sostengono essi:

1° « *L'acqua pluviale, cadendo sopra un declivio boscoso, subisce una diminuzione per assorbimento, evaporazione ed infiltrazione* ».

Questo fatto è constatato indirettamente dalle osservazioni pluviometriche e lisimetriche fatte negli osservatori meteorologici, e direttamente da coloro che abitano nei monti boscosi; osservazioni da cui risulta, che le corone arboree di una foresta serrata possono trattenere tutta od almeno gran parte dell'acqua d'una pioggia ed anche d'un acquazzone di non straordinaria durata (1). Di quest'acqua trattenuta, una parte piccolissima è assorbita dalle foglie e corteccie; la restante evapora lentamente se il vento non scuote le frondi; altrimenti cade a terra e viene assorbita dal ter-

(1) Dr. Carlo Giacomelli, *Le inondazioni della regione veneta nel 1882.* Roma 1883, p. 64.

Digitized by Google

riccio. All'opposto, se le chine sono brulle, il più piccolo acquazzone forma rigagnoli e gonfia i torrenti. L'acqua assorbita dal suolo, in parte evapora pur essa, in parte si insinua ne' suoi strati inferiori. L'evaporazione stessa è in ragione diretta della spugnosità della superficie del suolo e della siccità ed agitazione dell'atmosfera; ed in inversa della densità boschiva, della permeabilità del fondo e della declività del pendio; perchè quanto più agevolmente l'acqua può scendere, tanto meno può evaporare. Considerato poi che le frondi arboree, una volta saturate di umido non ne assorbono più, s'affaccia la conseguenza, che la diminuzione che subisce l'acqua piovana cadendo sopra un declivio boscoso, non può essere apprezzabile se i boschi su cui cade non si trovano in istato normale, e sarà sempre insignificante ogni qual volta il diluviato bosco è un ceduo, un novello piantamento, od una radura.

2° « *I boschi contribuiscono alla conservazione delle sorgenti, ed in generale delle acque perenni* ».

Così pensavano gli antichi, incominciando da Omero (*Od.* 17, 208), come abbiamo veduto; ma il fatto non si verifica dappertutto, dappoichè dipende dalla maggiore o minore permeabilità del sottosuolo e dalla direzione degli strati delle roccie sottoposte. D'altra parte, se le acque pluviali, trattenute da bosco declive, s'insinuano in terreno argilloso ed incontrano poi ad una certa profondità un suolo impermeabile, vi dovranno stagnare, gonfiare il terreno argilloso e promuovervi slamazioni, smottamenti e frane. In questo caso l'influenza del bosco, anzichè vantaggiosa, è privativa per tre ragioni: per favorire l'infiltrazione dell'acqua nel suolo; per aumentare il peso della sua superficie declive, e pel pericolo che il vento spianti un albero, e vi lasci una fossa la quale possa dar principio ad uno smottamento.

3° « *I boschi diminuiscono l'azione meccanica demolitrice delle acque sul dorso dei monti* ».

In istato normale le foreste s'oppongono a quest'azione, mentre la secondano in istato di radura; perocchè in tal caso all'azione diluviante delle pioggie, si congiunge l'azione sciacquante delle gronde degli alberi, più o meno dannosa secondo le specie cui appartengono.

4° « *I boschi, siccome consolidano la superficie del terreno declive, ne impediscono l'accanalamento e la formazione di*

Digitized by Google

burroncelli e burroni ; quindi il rimboscamento delle pendici dei monti brulli, assolcate dal disordinato deflusso delle acque, deve impedire ulteriori disordini di questa natura ».

Tutto ciò è perfettamente illogico; perchè i boschi non consolidano la superficie terreno declive; la tutelano semplicemente, purchè la loro consistenza sia normale, e ciò più colla congiunzione delle corone arboree, che coi pedali. Che direbbesi d'un architetto il quale, chiamato a riparare ai danni d'un edificio crollante, non vi facesse altro che rinnovare l'intonaco delle pareti, pel fatto essere ciò utile alla conservazione di vecchi muri? Nel caso d'una superficie declive, già sconcertata dal deflusso disordinato delle acque piovane e torrentizie, il rimboscamento non è che opera di complemento dei lavori di riparazione; l'essenziale consiste nella somma di tutti i lavori di bonificazione della superficie disertata, vale a dire dei lavori di vialazione o scaglionamento di tale superficie, di colmazione dei burroni, di sistemazione degli alvei dei torrenti, borratelli e rivi, di rassodamento ed inerbamento delle aree franose, ec. Per non aver riflettuto alla necessità di questo bonificamento preliminare, si sono spesi in Francia millioni di lire per coltivazioni boschive di monti diserti senza verun profitto, anzi peggiorandone la condizione: errore confessato dagli stessi Francesi, cui ripararono adottando la regola suddetta, consentanea all' interesse della proprietà pubblica e privata. Per tal modo le stesse semine boschive, che non possono tutelare il fondo se non dopo un periodo di venti o più anni, giovarono subito: essendone stato sistemato il fondo, infrenato il deflusso delle acque meteoriche e sorgive, e provveduto alla regolare manutenzione dei lavori fatti e all'allontanamento del pascolo.

5. « *I boschi impediscono l'innalzamento del letto dei torrenti e fiumi; una delle cagioni precipue delle inondazioni* ».

Ciò può accordarsi in parte, ma non del tutto. Il buon governo delle selve può impedire lo sterramento delle pendici dei monti, come il loro sgoverno promuoverlo, nel modo stesso che lo promuove ogn'altra trascurata coltivazione delle pendici medesime. Lo scrostamento e sterramento delle falde dei monti adduce naturalmente all' interro degl'alvei dei torrenti, ma non sempre all'innalzamento del letto dei fiumi; e le ragioni sono queste.

Digitized by Google

E legge di natura, che i monti si abbassino e le pianure si colmino: legge ben nota agli antichi, essendo stato osservato dai loro navigatori, come avverte Eliano, che certi monti non erano più visibili a quella stessa distanza dal continente, alla quale, secondo la tradizione, li scorgevano i loro antennati. Che se, in vero, i boschi potessero impedire l'innalzamento dell'alveo dei fiumi, il Pò non avrebbe potuto inondare le pianure della Gallia Cisalpina a'tempi di Virgilio, nè conquistarci co'suoi sedimenti, e interri, e bonifiche, qualche migliajo di chilometri quadrati sul littorale adriatico, nel solo periodo di tempo abbracciato dalla storia d'Italia: conquista incruenta che nessuna potenza al mondo potrà contrastarci. Se dessi avessero un tal potere, il Missisipi non avrebbe potuto mai cominciare l'opera sua colossale di strappare e trascinare alle sue foci tanto legname dalle selve vergini dei monti Allegany da insegnarci come la natura ha operato, dal periodo carbonifero in poi, per accumulare quegli enormi banchi di litantrace, antracite e lignite che trovansi sì ampiamente distesi nelle viscere della terra. Se non che, per comprendere d'onde derivi la belletta portata dalle fiumane, giova distinguere tre ragioni montane: la colturale, la boschiva e la pascoliva. In quest'ultima, che comprende le alte cime dei monti, dove non allignano, nè si possono allevare alberi ed arbusti, ivi i torrenti sono incanalati nella roccia viva e d'onde per lo più non trascinano ed avvallano che pietrame e sabbia. La boschiva, recipiente gli scoli dalla pascolata, essendo più asciutta e quindi meno inerbata, vuol essere difesa dal bosco, od almeno — dove l'angolo di elevazione, formato dalla sua china colla base orizzontale non eccceda i 20, al più 30 gradi — dal prato artificiale. Il pascolo non offre difesa sufficiente. Tuttavia, nè il bosco, nè il prato possono impedire l'incessante azione erosiva delle acque pioventi se l'uomo non si prende la cura di regolarne il deflusso. Ad ogni modo è impossibile che possa scendere tanto volume di terra dalla regione boschiva, quanto è quello che avvalla dalla coltiva, essendo la boschiva più generalmente rocciosa ed il suo suolo produttivo poco affondato. Adunque la massima parte della belletta deve derivare dalla terza regione, che comprende la cosiddetta zona del castagno, i bassi monti e colli, e che potrebb'essere quasi tutta coltivata, mentre

Digitized by Google

non lo è che in parte. Ell'è più soggetta delle altre due a considerevoli scoscendimenti e slamazioni, per la ragione che la sua ossatura si compone ordinariamente di roccie poco consistenti (arenarie terziarie, scisti marnosi, conglomerati, ecc.), coperte appo noi di un potente sedimento di terreno subapennino e quaternario, più o meno sabbioniccio, che agevolmente, stemprato dall'acqua piovana, scende con essa nell'alveo dei torrenti e fiumi; per cui tutta questa regione è profondamente scanalata e solcata da burroni e torrentelli, con rive d'una pendenza dai 30 ai 45 gradi (dal 50 al 71 %), e però tali da non poter essere nè imboschite, nè impratite senza porle in conveniente declivio. Le acque scorrenti in cotesti alvei, ogni qualvolta ingrossano, ne corrodono e soggrottano le ripe, vi cagionano franamenti, travolgono le motte ne'loro gorghi e trasportano il minerale più grosso sin dove si rimangono animate d'una velocità maggiore di 20 centimetri per minuto secondo; il rimanente rialza il letto dei fiumi, meno la parte che nelle piene straordinarie è portata al mare. Posto mente a ciò, e considerando che molti diboscamenti, massime se fatti colle debite precauzioni, non producono nè motte, nè slamazioni, è chiaro a vedere, che i diboscamenti praticati anticamente nella regione superiore dei monti, non potrebbero essere considerati neppur quale causa remota dall'odierno straordinario riempimento dell'alveo dei fiumi, se non avessero contribuito all'abbassamento della regione boschiva; riempimento che deve attribuirsi invece allo stato di abbandono in cui sono tenuti i fondi della terza regione.

6. *I boschi aumentano l'annuo volume di pioggia.*

È trita osservazione, piovere più tra i monti che sulle pianure, e molto più tra quelli dell'Apennino, che intercettano le nubi provvenienti dall'Atlantico e dal Mediterraneo, nonchè quelle che dall'oriente passano all'occidente. Per altre osservazioni, piove più sulle foreste che altrove; onde lo stesso Ippocrate, come fu detto, insegna che un paese vestito d'alberi e boschi, in confronto di un paese nudo, si fa sempre più umido e più soggetto alle pioggie ed alla grandine, quindi, come osserva Plinio, anche più freddo. Così a Vallombrosa l'annuo volume di pioggia è il doppio di quello che cade sopra Firenze. Nè mancano notizie di certe montagne diboscate dove cessarono le pioggie che prima vi erano perenni. Il fatto quindi merita fede,

Digitized by Google

essendo una naturale conseguenza dell' azione igrometrica dei boschi, e dell' aver questi lor sede ordinaria tra i monti; nè può rivocarsi in dubbio la loro azione igrometrica, avvalorata dalle densissime nebbie che s' innalzano ogni mattina dai boschi poco ventilati, emulante quelle che si sollevano dalle risaje e marcite, che ogni soffio di vento boreale converte in pioggia. Ma come poi conciliare questo fatto, ammesso senza eccezione dagli stessi protagonisti delle leggi proibitive, colla loro dichiarazione seguente?

7. « *I boschi preservano i paesi dal pericolo delle inondazioni* ».

Le leggi idrauliche dei Romani, e può credersi di tutti i popoli dell'antichità, proteggevano le boscaglie protese fiancheggianti ed arginanti le ripe dei fiumi e torrenti, se non per impedire, almeno attutire la violenza de' loro straripamenti. Tali boschi ripali producevano tre effetti benefici. Il primo, di fortificare le ripe naturali; il secondo di costringere la corrente a innalzarle coi depositi delle torbide in occasione delle sue piene straordinarie e trasformarle così in arginature naturali, riducendone i fianchi esterni a declivii sì dolcemente inclinati, che si confondevano insensibilmente con le adjacenti campagne; il terzo, di costringere la corrente stessa, ristretta tra due argini naturali, a dover scavarsi il letto da sè. In cotesta maniera neppur le maggiori fiumane potevano dar luogo a quelle rotte che a questi tempi sono la causa precipua dei disalveamenti e delle inondazioni che ne derivano e che, stando alle statistiche compilate in Francia ed in Italia, si fecero più numerose da un secolo. Quest'ultimo fatto si spiega: perchè il fondo dei letti in cui scorrono i fiumi artificialmente arginati va soggetto ad una legge di progressivo innalzamento (talchè quello del Pò trovasi già a livello dei tetti delle case di Ferrara), che l' uomo non può impedire, nè ritardare come quello del fondo dei torrenti, dipendente dai depositi che vi lasciano le torbide, e lo costringe quindi a innalzare i rispettivi argini fino al punto di non poter più resistere alle piene delle acque; e perchè tali piene sono più frequenti, dacchè s' imbrigliano le acque correnti nelle pianure, trascurando d'imbrigliarle anche nei monti e di coltivare i fianchi diboscati dei medesimi, come si coltivarono anticamente; non essendo il diboscamento, ma la trascurata coltivazione delle pendici

Digitized by Google

dei monti, la causa dei danni che recano i torrenti. I moderni, nulladimeno, attribuiscono ai boschi in genere la virtù di preservare i paesi dalle inondazioni; locchè non ha senso comune. Essi concedono loro una correlativa influenza, non soltanto occasionale, ma anche virtuale, e per ciò dimostrare dicono: « 1° che un terreno declive, ammantato di densa boscaglia, s'investe d'uno strato vegetale che in corso di tempo può acquistare grande spessore, assorbire un considerevole volume di acqua e diminuire con ciò quello, che altrimenti andrebbe ad alimentare repentinamente i fiumi; 2° che il diboscamento di una falda di monte, coperta di selva annosa, può cagionare grandi ingombri nell'alveo dei torrenti e fiumi, e pericolosi ingorghi; e 3° che il numero delle inondazioni è cresciuto in Francia ed in Italia, dacchè si è incominciato a distruggere i boschi nelle montagne». Questa dimostrazione pecca di frivolezza; mentre, come abbiamo veduto, l'acqua che i boschi possono trattenere, in confronto di quella che ricevono dal cielo e dagli alti monti per repentino squagliamento delle nevi, non rappresenta una quantità apprezzabile; nè il loro taglio può esercitare grande influenza sul riempimento dei fiumi dopo essere usciti dal recinto della regione montuosa; nella quale pur troppo i diboscamenti, il pascolo, e la colpevole trascuraggine d'ogni operazione idraulica all'origine dei torrenti, promossero immensi danni. Quanto al terzo motivo, basti rammentare che i grandi diboscamenti dell'Apennino rimontano a' tempi anteriori alla fondazione dell'impero Romano, e che i più tremendi disalveamenti dei fiumi d'Italia si verificarono durante i secoli barbari, quando appunto, non soltanto l'Apennino e le Alpi, ma le stesse pianure si erano ricoperte di densissime selve e foreste (1). Dunque la moltitudine e densità dei boschi non hanno punto cooperato a salvare l'Italia da tanto flagello. E come sostener il contrario, sapendo che per tutto l'orbe terracqueo la maggior pioggia cade sui monti e sui paesi più boscosi, e che le grandi inondazioni sono sempre la conseguenza di eccessive pioggie, e queste, specialmente appo noi, dell'insistenza di venti marittimi che spingono le nubi contro gli alti monti? Quindi, volendo pur concedere ai boschi influenza virtuale anche

(1) Guida per il coltivatore di vivai boschivi, ecc. p. 158.

Digitized by Google

sulle grandi inondazioni (perchè allagamenti istantanei di breve durata possono verificarsi senza pioggia, per rottura di un argine, o franamento di una balza che interrompe repentinamente il corso di un torrente), converrebbe accordargliela peggiorativa, non mai lenitiva.

IMPORTANZA METEOROLOGICA, CLIMATOLOGICA ED IGIENICA.

8. « *Le foreste fanno barriera ai venti* ».

In certe situazioni, quali: le spiaggie aperte esposte al soffio di venti salini e salsi, le forre dei monti dove gli avveduti selvicultori sogliono rispettare i così detti antipetti (larghi bordi d'alberi annosi), il dorso dei colli e poggi con fianchi ulivati, o vitati, o coltivati in altra maniera, ecc.: si capisce che i boschi possono servire da paraventi; e la repubblica Fiorentina, lo comprese benissimo ordinando con legge del 1485 il piantamento d'alberi « *propter comunem utilitatem et reparationem venti* » (1). In generale peraltro la loro funzione a questo riguardo non potrà mai essere altro che proporzionata all'altezza cui portano le vette arboree, nè in tutti i casi necessaria; come ha dimostrato Empedocle d'Agrigento, ammirato ai suoi tempi per la sua profonda conoscenza della natura e suoi fenomeni: cui riuscì a proteggere alcune città degli Stati dorici della Sicilia contro i venti maligni, cui erano esposte, con vasti edificj ch'egli fece erigere all'ingresso di valli anguste, tanto che gli venne appiccato il nomignolo di *Kolysanemas* (scacciaventi). Manifestamente avrebbe bastato chiudere quegli ingressi con fitto piantamento d'alberi, ma in questo caso avrebbe dovuto attendere mezzo secolo per conseguirne i vagheggiati effetti.

9° « *I boschi servono a purificare l'atmosfera, distruggere i miasmi della malaria, e prosciugare le paludi* ».

Lo stesso Empedocle (contemporaneo del filosofo Anassagora), facendo attraversare da due piccoli torrenti i paduli e terreni pantanosi di *Selino* (Terra di Pulici), li bonificò, dando scolo alle acque stagnanti e distruggendo così le pestifere esalazioni di quella contrada: fatto dimostrato dalle esistenti ben coniate medaglie di quel tempo, che lo ricordano (2). Così, ventiquattro secoli prima di noi, Em-

(1) ENR. PIERAZZI. *La buona economia dello Stato* ec. Grosseto 1875, p. 15.
(2) MÜLLER, *Stor. della letteral. dell'ant. Grec.* (traduz. di D. CAPELLLINA) Torino 1858, pag. 74.

Digitized by Google

pedocle aveva fatto in Sicilia, ciò che in questi ultimi anni fece sul littorale di Ravenna il distinto Capo-Ingegnere di quel Municipio, Romolo Conti, e come fecero altrove altri ingegneri idraulici, vale a dire di bonificare le paludi con la belletta dei torrenti mediante colmate di fondo e di rifiorimento. Nè credo vi sia mai stato ingegnere sì mal'accorto di proporre l'abboscamento di stagni e paduli prima che il loro fondo fosse spadulato, o ne fosse almeno assicurato il non lontano sanificamento. Perocchè, è regola universale, che per prosciugare una contrada umida e palustre, la prima cosa da farsi è diboscarla, non potendo l'ombra degli alberi che peggiorarne la condizione fisica ed igienica. L'asserzione che il solo abboscamento basti all'uopo, punto provata, nè giustificata, prese piede nel secolo passato, quando il celebre Hales fece conoscere con esperienze dirette la forza evaporante di cui sono dotate le fronde degli alberi. Si fu allora che alcuni Francesi, apologisti dei rimboscamenti, s'avvisarono assomigliare gli alberi a pompe aspiranti, che succhiando l'acqua colle radici la tramandano poi colle foglie all'atmosfera; e tanto più s'infervoravano all'idea, ciò dover giovare anche a bonificare le paludi, in quanto che Pristley ed Ingenhousz, attribuirono alle frondi degli alberi la facoltà di assorbire i miasmi nocivi all'uomo e ad arricchire l'atmosfera di ossigeno. L'erroneità di tali supposizioni imaginarie fu dimostrata dai fisici e fisiologi moderni. La quantità dell'ossigeno e dell'azoto componente l'aria atmosferica è dovunque la stessa; nè havvi differenza in questo particolare tra l'aria dei deserti, quella del grande Oceano e quella di selve vergini. Gli alberi non traspirano l'ossigeno se non sotto l'azione della luce e del calore non troppo intensi; all'ombra e di notte lo aspirano, ed esalano invece gas acido carbonico e principii idrogenati conforme l'indole della rispettiva specie, ora salutari, ora mortiferi. Quindi i boschi non possono purificare l'aria; in generale peraltro la rinfrescano, e se composti d'alberi resinosi od aromatici, come gli allori, gli eucalipti, lo schino molle, come la febbrifuga *Cedrela Toona,* la impregneranno di esalazioni giovevoli alla salute dell'uomo. Tale è ritenuta quella dei pioppi durante la gemmazione, dei tigli durante la fioritura, dell'olmo in

Digitized by Google

tutte le stagioni, per cui gli antichi lo avevano consacrato a Morfeo. Per ciò stesso, durante una grave epidemia, che infieriva in Italia, i medici consigliavano all' imperatore Commodo di ritirarsi a Laureto, città circondata di boschetti d'alloro ; Celsio e Galeno raccomandavano ai convalescenti di passeggiare all' ombra di viali e viridari , e secondo Plinio nei boschi coniferi. D'altra parte, i boschi possono anche peggiorare l'aria, specialmente se poco ventilati, ed in tempo di notte. Le esalazioni deleterie peraltro, almeno ne'nostri paesi, non provvengono direttamente dagli alberi, ma dal terreno che li nutre, come p. e. quello della Campagna Romana, cimitero di miliardi di cadaveri umani e animali che nel decorso dei secoli vi furono sepolti , e che per essere sanificata ha bisogno d'un lavoreccio annuo e profondo e di piantamenti d'alberi acconci alle località; non a bosco, ma a viali o filari. Tali esalazioni riconoscono per origine remota l'eccesso di umidità nel suolo, un certo grado di calore atmosferico e l'aria stagnante nell' interno dei boschi; per origine prossima la conseguente generazione e putrefazione d'uno sterminato numero d'esseri microscopici. Notoriamente la malaria delle nostre maremme è molto più morbosa dentro che al di fuori delle macchie, dove il vento liberamente campeggia ; ed è pure un' ipotesi infondata, che la città di Ravenna sia difesa dall'azione della malaria dalla Pineta, giacendole questa di fianco, e lontana tre miglia dal caseggiato, mentre ha di fronte la mefitica Bassa della Vigna , che dopo molti secoli, che infettò l' aria dell' antica metropoli del regno gotico, sperasi vedere finalmente bonificata per suggerimento ed opera del citato Capo-Ingegnere municipale.

10° « *I boschi agiscono in generale come cause frigorifere* », e

11° « *Rendono i paesi più temperati nei cambiamenti delle stagioni e più regolari negli avvicendamenti delle meteore* ».

Della prima di queste virtù—conseguente all'avvisata proprietà delle frondi di difendere il suolo dai raggi solari e di evaporare l'acqua che assorbono di notte — si giovarono gli opulenti Romani per far costruire le loro ville nei siti meridiani dei monti boscosi ; la seconda è sostenuta dai moderni sull'autorità d'Ippocrate, ed ha per se la pro-

Digitized by Google

babilità. Ardua per altro sarebbe l'impresa di determinare solo approssimativamente la quantità di superficie che richiedesi, rispetto a un dato paese, perchè questo possa provarne un corrispondente vantaggio.

12° « *I luoghi boscati* sono meno soggetti alle grandine dei diboscati ».

Il celebre Ippocrate, avvisando la diversità che passa tra un paese nudo ed uno vestito d'alberi e boschi, sostenne essere il secondo sempre più umido e più soggetto alla pioggia ed alla grandine; ma siccome nelle zone temperate e calde i paesi più boscosi sono sempre i montuosi, sui quali la pioggia e la grandine cadono più fitte, così la sua sentenza non contraddice all'avviso dei moderni; secondo i quali le foreste esercitano rispetto alla grandine un azione repellente. Questo fatto fu osservato in Francia specialmente da Cordier, in Svizzera dall'ispettore forest. Riniker (1). Cordier, conforme anche le osservazioni fatte in Italia, dimostra essere le pianure vicine ai monti ed ai boschi affette da più frequenti tempeste che le distanti. Riniker poi scrive, ciò essere stato osservato per dieci anni consecutivi nel cantone di Argovia, cioè dal 1770 al 1880, ed il potere repellente incontrastabile in ordine alle abetaje annose, meno evidente in quanto alle fustaje frascate, e causa l'attrazione elettrica (esercitata da tutti i corpi acuti, donde i fuochi di Sant'Elmo, che scorgonsi talvolta nelle notti procellose sulle cime degli alberi dei boschi e sulle punte dei pennoni delle navi), la quale, ristabilendo l'equilibrio elettrico, impedisce la trasformazione del calore in elettricità; trasformazione che deve avere per necessaria conseguenza il raffreddamento dell'aria, la condensazione dei vapori, e, se continuata, la formazione di veri temporali con acquazzoni e grandine. La sua teoria corrisponde a quella di Volta, alle supposizioni di Franklin e di Beccaria, e nominatamente alle osservazioni concorde fatte da Alessandro Humboldt nei tropici, da Leopoldo di Buch in Italia, da Wachner nell'Elvezia, da Wesselowski in Russia, da Saussure e Becquerel in Francia.

Che poi le diverse essenze arboree esercitino differenti

(1) H. Riniker, *Die Hagelschläge und ihre Abhängigkeit von Oberfläche und Bewaldung des Bodens im Kanton Aargau ec.* Berlin 1881. Vedasi: *Bollettino della società trienn. promotr. di silvicolt. in Italia* 1881, n. 19.

Digitized by Google

poteri elettrici, anche indipendentemente dalla forma più o meno acuta dei vertici, è cosa indubitabile. Così la quercia, ed il pioppo (secondo l'avviso degli antichi) ed anche l'abete sono le piante più di sovente colpite dal fulmine, colla differenza, che cadendo sopra una quercia la saetta gira attorno il suo tronco, cadendo invece sopra un abete ne frange il centro. Il faggio, il carpine, l'ontano, ne sono colpiti rarissime volte; il fico e l'alloro mai, almeno secondo la credenza dei ceraunoscopi; d'onde l'uso antico dei fasci fulgurali in luogo di parafulmini, e la conseguenza che Tiberio Cesare, quando tonava, correva a prender e porsi in capo la corona d'alloro. Altro fatto di osservazione si è, che a 1500 metri di elevazione gli alberi non sono più folgoreggiati.

Importanza economica, agricola e etnologica: a sostegno della quale, dopo quanto fu detto fin qui e sarà dimostrato in seguito, bastino i cenni seguenti:

13° « *La conservazione dei boschi, salva il popolo dal rincaro del combustibile* ».

Importanza che la selvicoltura ha perduto in parte colla sostituzione dei combustibili fossili e dei gas combustibili alla legna ordinaria. D'altra parte, i boschi che possono salvare il popolo dal rincaro della legna, non sono che i situati a poca distanza dai luoghi abitati, perchè le spese dell'ordinario trasporto assorbono il prezzo plateale del fasciname se la distanza dei medesimi dal luogo di consumazione è maggiore di 10 chilometri, e quelle della legna rotondina e grossa, se maggiore da 30 a 40 chilometri.

14° « *Le foreste forniscono il legname bisognevole allo Stato, specialmente per le grandi costruzioni* ».

Anche quest'importanza va scemando a misura che cresce l'applicazione del ferro nelle costruzioni civili e navali. Tuttavolta, ogni paese avrà sempre bisogno di legname di grossa mole, la cui produzione esige secoli, e quindi non è fatta per l'industria privata, ed è giustissima sentenza di Beccaria, che ogni popolo deve evitare di rendersi dipendente nelle cose di prima necessità, per quanto è possibile, dalle altre nazioni. Donde la conseguenza, che ogni Governo d'uno stato montuoso deve proteggere la selvicoltura nazionale.

15° « *Le selve servono di sostegno al commercio interno, ed esterno* »;

Digitized by Google

16° *« Alimentano colla varietà dei loro prodotti numerosi rami d' industria »*:

17° *« Servono di sostegno alla pastorizia montanina »*.

Che il commercio e l' industria tirino vantaggio dalle selve, niuno può rivocarlo in dubbio; quanto alla pastorizia la cosa si capisce, considerando che la pastorizia montanina non può assumere consistenza stabile ed intensiva senza dotazione di boschi. Appo noi nei pascoli nudi della regione alpestre le erbe inaridiscono fin dal principio d'estate, onde non possono nutrire che pecore e capre. La prossimità d'una selva basterebbe per renderli ubertosi. La selva ne conserverebbe la freschezza, fornirebbe il legname pella costruzione di cascine e caseifizj, il combustibile pella cuocitura dei latticinii, lo strame pelle stalle di vacche da latte, quindi indirettamente il sugo per l'annua concimazione dei pascoli stessi ed il mezzo di trasformarli in prati segativi. La distruzione delle antiche selve montane ebbe per conseguenza una enorme dilatazione della pastorizia errante in Spagna, in Italia, in Grecia, in tutto l'Oriente, e la conversione d' innumerevoli poderi, coltivati alle falde dell'Appennino e de' suoi antemurali, in miserabili pascoli; cosa attestata dagli avanzi d'antichissimi muricci un tempo costruiti per iscaglionarle, e dagli sterpi d' ulivo e d' altre piante domestiche, qua e là radicate nelle fenditure delle roccie, dove il bestiame non ha potuto distruggerli.

18° *« Procurano redditi costanti e cospicui al possidente ed allo Stato »*.

Le foreste sono casse di risparmio. Un ettaro di zerbo o *pascolo*, che nella regione prealpina si acquista per 200 lire al più, popolato di abeti, con una spesa d' impianto di 80 lire circa, può concedere in capo a 80 anni un reddito lordo da 10000 a 12000 lire. L' imposta fondiaria che aggrava un ettaro di pascolo importa da una a due lire; d'un ettaro di abetina da 30 a 40. Così, l' inconsulto diboscamento di terreni disadatti alla coltura agraria, può privare il proprietario d'ogni reddito, lo Stato d'ogni tributo correlativo.

19° *« I boschi fertilizzano il terreno »*.

Uno de' computi della vegetazione boschiva è la conservazione del terreno disgregato giacente sopra base rocciosa. In tale condizione ella esercita un supremo potere di suprema utilità; perchè la roccia, privata della sua crosta

Digitized by Google

terrea, è dannata a eterna sterilità, a meno che il capriccio d'uomini stravicchi, come quel Pollione ricordato da Stazio (*Silv.* II, 2, v. 54-58), o la miseria di popolazioni mancanti di terreno lavorativo, non inspiri loro di scaglionare la roccia e coprirla di terra portata colle braccia.

20° « *Rassodano e rendono coltivabili le dune e steppe* ».

21° « *Rendono abitabili i deserti* », fatti incontrastabili.

22° « *Sono salvaguardie nei monti coll'impedire la caduta di valanghe e di pietre staccate dal disgelo* ».

Quanto è vero che i boschi impediscono la caduta di materie lapidee, altrettanto è inattendibile che possono trattenere le vero lavine, che ordinariamente svellono anche gli alberi più cclossali e li trascinano nelle valli.

23° « *Impediscono la moltiplicazione delle locuste e dei topi campagnuoli* ».

Pare che ciò fosse pure ancora l'avviso di Teofrasto (*de animalib. que repente apparent*); ad ogni modo è naturale, perchè nessuna specie di locuste nidifica nei boschi, e le osservazioni state fatte in alquante contrade della Russia orientale, soggette a periodiche invasioni di cavallette, lo confermano. D'altra parte fu osservato che i boschi favoriscono la moltiplicazione d'altre specie d'insetti, non meno moleste all'uomo, specialmente nei paesi molto caldi, e molto freddi, come nella Lapponia (1).

24° « *Favoriscono la moltiplicazione degli uccelli insettivori* ».

Le leggi antiche, e le stesse mosaiche, inibivano sotto pene severissime di uccidere gli uccelli che decimano le locuste, ed in generale gli uccelli insettivori od altrimenti utili all'agricoltura, come le cicogne, gl'ibi, le seleucidi (*Turdus roseus*), le lodole capellute, le rondini ec.; quelle dei Romani specialmente i beccarami e beccalegni (2). Nel medio evo erano tutelati da qualche statuto municipale, p. es. da quello di Milano (*de avibus*). La civiltà moderna vorrebbe ristabilire questa tutela ed ha fondato società private allo scopo di proteggerne la vita anche in Italia; col fatto per altro non havvi asilo per essi; anzi, la golosità e la venagione, ridotta ad un puerile esercizio della gioventù italiana, cospirano via più a loro danno.

(1) M. Gioja. *Filosof. della statist.* V. 2, p. 166, 167.
(2) *Archeolog. forest.* p. 249, 250. 738.

Digitized by Google

25° « *Favoriscono la moltiplicazione dei pesci* ».

È un fatto osservabile in quasi tutte le montagne, che i laghi circondati da pendici brulle e sterili non contengono pesci; all'opposto, dove da fitte foreste, vi brulicano squisite trote ed altri pesci.

26° « *Provvedono al nutrimento di un gran numero di quadrupedi utili* ».

Un tempo le foreste dell'Apennino erano popolate di cervi, daini e caprioli; oggidì non vi abitano che lupi, volpi e tassi e qualche orso. I tipi di quelle spece utili vanno estinguendosi in Europa.

27° « *Sono indispensabili alla moltiplicazione spontanea di molte specie di piante utili* ».

Ciò si riferisce alle specie di fanerogame ed agame che non prolificano spontaneamente che nelle selve, il cui numero non può essere ingente in quelle ben coltivate.

28° « *Sono mezzi di ricostituire le forze del popolo* ».

Vantaggio che le foreste condividono colle spiaggie marittime, colle steppe e coi deserti (1). Fino da tempi remotissimi godevano fama di straordinaria robustezza i boscajuoli della Sidonia e Macedonia, come in Italia quelli della Lucania, della Liguria e dei monti Veneti, dichiarati liberi da una legge di Luitprando (2).

Importanza strategica: 29° « *Le foreste servono a difendere le frontiere territoriali* ».

Esistono tuttora leggi in Austria ed in altri paesi che accordano speciale tutela alle così dette « selve di difesa nazionale », situate su' confini dello Stato.

Importanza estetica: 30° « *Gli alberi ed i boschi rallegrano colla loro presenza la superficie della terra* ».

È giustissima la sentenza di Gioberti, che il bello artificiale è un supplemento del naturale e suppone il decadimento di questo. L'importanza estetica delle foreste non fu sentita se non quando queste erano quasi scomparse. Strabone, coll'imaginazione colpita dallo squallore che gli presentavano i monti dell'Attica, attribuiva la salubrità, l'amenità e la fecondità della Campagna Romana, anzicchè all'estesa ed intensiva coltivazione, alla ridondanza ed equa-

(1) Vedasi quanto a questo riguardo è detto a pag. 96 e 154 e seg. dei *Paradossi forestali*.

(2) *Principii di amministrazione e direzione boschive, insegnati dal buon senso*. Roma 1883, p. 139.

Digitized by Google

bile distribuzione de' suoi boschi, che indubbiamente vi avranno contribuito, ma come cagione secondaria. Cicerone pur esso (vivente il quale i pubblicani, cioè appaltatori demaniali, che la Scrittura, le Pandette e tutta l'antichità stimatizzava col titolo di gente esosa, prepotente ed aborrita, schiantavano i più ubertosi boschi del circondario di Roma) chiamò le selve: «Ornamento d' Italia in tempo di pace, sussidio in tempo di guerra»; probabilmente per aver letto nella geografia di Strabone, che esse contribuirono al materiale ingrandimento d'Italia, coll' ajuto che diedero al suo commercio ed alle sue portentose imprese di mare.

L' imparzialità dev'essere la divisa delle scienze sociali. Dopo aver detto ciò che milita a favore della selvicoltura, diciamo anche ciò che sta contro di essa.

Svantaggi della selvicoltura. — I criterii per qualificare svantaggi certe sue conseguenze e certe influenze privative de' boschi, si appoggiano alle seguenti considerazioni.

1ª Memore di quel tempo nel quale la legna aveva poco o nessun valore e che quasi ognuno poteva farla ne' boschi altrui: il popolo non considera furto il suo taglio furtivo. Per cagione di questo pregiudizio popolare il possidente non può mai godere l'intero frutto della coltivazione boschiva. Il danno che ne deriva ai boschi dello Stato oscilla tra il 10 ed il 40 per 100 del prodotto lordo; ma in alcune delle nostre foreste sorpassa di lunga mano il 100 per 100.

2ª È più difficile custodire il bosco che il campo, specialmente in Italia, dove la testimonianza di un solo guardaboschi non fa prova legale, e non si usa dividere le selve e foreste in sezioni regolari, trascurando così il primo sintomo di un regolare esercizio del governo forestale. Nei boschi non vialati il contravventore non può essere veduto dal guardaboschi se non quando gli è vicino; mentre la guardia campestre lo scorge da lontano. La rapacità del ladro campestre è solleticata soltanto intorno all' epoca dei raccolti; quella del ladro boschivo in tutte le stagioni dell'anno. Il primo è spinto al furto ordinariamente dalla povertà e dalla fame; il secondo dall' abitudine, o dall' avversione alle professioni oneste; ed essendo per lo più insolvibile, le procedure giudiziarie, che ne derivano, ca-

Digitized by Google

dono quasi tutte di peso allo Stato; tanto più che al privato, come parte danneggiata, torna più conto transigere col reo, che denunciare il reato.

3ª Quanto le fitte popolazioni de' paesi vicini a' boschi ne sono il flagello: tanto i grandi boschi contribuiscono alla demoralizzazione delle popolazioni dalle quali sono circondati, e le aumentano attirandovi da ogni parte la feccia del proletariato; oltrecchè, se non vialati, favoriscono il brigantaggio, e l'abusivo esercizio della caccia.

4ª A differenza dei campi, i boschi sono sempre, massime nei paesi meridionali, esposti al pericolo d'essere incendiati, e gl'incendii in essi larghissimi, e molto difficile a spegnersi, appunto per non esservi vialati.

5ª A parità di circostanze la coltivazione boschiva occupa minor numero di braccia dell'agraria. Col reddito di 100 ettari di buona vigna possono vivere circa 114 famiglie; con quello di 100 ettari di bosco in rotazione centenne appena dieci. Si computa che per adequato una famiglia contadinesca (genitori e tre figli) possa campare coltivando ettari 1,50 di vigna ordinaria, oppure ett. 3 di fondo arativo; coltivando invece boschi glie ne abbisognano da 10 a 30.

6ª Il bosco è assai più del campo soggetto al pericolo d'essere sfruttato e sgovernato, per due ragioni: la prima, poichè il periodo normale di pendenza dei prodotti boschivi, dall'epoca della nascita a quella della maturità, o del raccolto del legname, a differenza dei prodotti campestri, può essere abbreviato senza pregiudizio della riproduzione; la seconda, perchè se il valore del capitale di un bosco (assai difficile a determinare per chi non ne ha l'abito) è sconosciuto, il suo sgoverno può rimanere celato molti anni, e di ciò profittare ogni cattivo amministratore! Aggiungasi, che se un campo è sfruttato si fa presto a rimediarvi, purchè non manchi il denaro; se invece è sfruttato il fondo boschivo, e diminuito il capitale legnoso, ci vuole in ogni caso l'opera di un intera, o quasi intera generazione boschiva a redintegrarlo. Coltivando un fondo isterilito a bosco, la prima generazione boschiva può tutto al più crearvi il fondo produttivo, e solamente la seconda la rendita costante.

7ª A differenza della proprietà agraria, sempre libera nell'esercizio dei suoi diritti civili, la proprietà forestale è più generalmente vincolata e tribolata da leggi, la validità

Digitized by Google

delle quali rarissime volte scaturisce da intrinseca necessità; il più delle volte dall'autorità delle persone, o dei corpi morali, che sono al potere. Ciò dicasi specialmente di quelle così dette leggi regolamentarie, che a solo intento di provvedere ad una apparente conservazione e moltiplicazione dei boschi, senza considerarli come capitali fruttanti, stabiliscono un regime boschivo simultaneamente contrario agli interessi della proprietà boschiva ed ai sani principii di economia nazionale. Con principii siffatti, opposti al dritto naturale, alla scienza ed all'esperienza, ogni proprietario dei boschi, e la stessa Amministrazione pubblica, corre rischio, che i mezzi pecuniarii che ella consacra alla prosperità dei boschi, si devolgano invece a loro detrimento; imperocchè, ove il reddito netto (attivo o passivo, ciò non importa, dappoichè boschi già sgovernati o novelli non possono essere immediatamente attivi) non è adottato per base fondamentale dell'amministrazione, sia pubblica, sia privata, non havvi periodo di tempo determinabile entro il quale l'utilità delle sue operazioni possa essere ammisurata alla stregua degli effetti che producono; nè dessa potrà mai essere fatta responsabile dei medesimi. Un Governo può egli reggere foreste nazionali ed assoggettare boschi tutelati ad una coltivazione corrispondente agli interessi sociali, se non li regge a fine di quella utilità reale cui promettono, e può e' reggerli a questo fine se gli manca quella base? Può un proprietario qualunque d'una selva sapere, se ne' dieci anni trascorsi essa non abbia perduto la metà della sua consistenza legnosa, comunque apparisca oggidì più popolata di piante e più infollita? Potrà egli sapere se lo stesso bosco da qui a dieci anni avrà migliorato o peggiorato se non ne conosce la massa del legname immaturo, il suo valor capitale, l'interesse che gli dovrebbe fruttare? Che se nessuno avrà il coraggio di rispondere, che sì: sarà evidentemente dimostrata l'importanza dello studio della selvicoltura, ma non dell'empirica; studio da cui non si può apprendere se non se l'arte di piantare e tagliare i boschi, ma della vera selvicoltura, di quel sistema di dottrine miste, fatto per utilizzare le selve secondo le leggi naturali della loro conservazione, combinato con l'interesse materiale della rispettiva proprietà; sistema chiamato selvicoltura razionale, e con frase più appropriata: economia forestale.

Digitized by Google

E con ciò ammainando le vele, e ponendo termine alla presente introduzione, non ommetteremo di conchiuderla coll'importantissima considerazione: che, in atto pratico, tutto il frutto della selvicoltura sta nelle mani, e più assai nella dottrina, nella saggezza e soprattutto nella moralità e retta coscienza del selvicoltore, dal quale esclusivamente, e sopraluogo, dipende conoscere ed accertarsi bene della condizione delle acque, della vegetazione, delle vie, e dei siti, nè trascurare con giusto apprezzamento dei costumi dei luoghi, dei prezzi correnti, di quelli della man d'opera, ed in una parola di tutte quelle, ancorchè piccole, circostanze, che possono più confluire sulla scelta dei lavori da farsi, sul calcolo delle spese, su quello degli utili, e del tempo probabile a conseguirli; e tutto questo con animo puro e disinteressato, libero da riguardi personali, e sempre coll'intento di minorare alla Nazione, od al proprietario boschivo, le spese, e di assicurar alle presenti e future generazioni i più sicuri profitti.

Roma 5 marzo 1884

BERENGER

Digitized by Google

Digitized by Google

LIBRO PRIMO.

DENDROLOGIA.

Sotto il nome di dendrologia venne designato quel ramo di fitologia che, nel suo più largo significato (quello di botanica forestale), comprende la storia naturale delle piante utili e dannose alla selvicoltura, quindi anche il vasto dominio delle piante erbacee, e delle stesse parassite microscopiche della flora boschereccia; nel senso proprio invece comprende la storia dei soli alberi boschivi, che ogni coltivatore di foreste deve conoscere; non così l'altra, non essendo assolutamente necessario ch' ei sappia ancor distinguere tutte le specie di piccole fanerogame e crittogame che propriamente si trovano soltanto nei boschi male governati.

Ritenuto quindi l'idea di dendrologia nel significato suo proprio, daranno materia a questo primo libro di selvicoltura i quattro distinti ordini di cognizioni ch'ella comprende, cioè:

1° quello delle parti elementari e della formazione dei tessuti delle piante legnose (alberi e frutici): Istologia;

2° delle funzioni che normalmente eseguiscono tali tessuti e della ragione delle medesime: Fisiologia dendrologica;

3° delle loro funzioni anomale e morbose, ossia delle malattie degli alberi boschivi: Patologia dendrologica;

4° dei tipi generici e specifici degli alberi boschivi: Dendrografia.

Esse sono la base fondamentale dello studio della selvicoltura; perocchè, facendoci conoscere l'intima natura degli alberi boschivi, conducono eziandio a farci conoscere le regole cardinali, cui il dendronomo deve conformarsi nell' esercizio dell'arte sua di coltivare ed usare i boschi; ed è precisamente sotto tale punto di vista che dobbiamo occuparcene.

Digitized by Google

CAPO I.

Istologia dendrologica.

Cellula primordiale. — Ogni essere organico, e forse ogni organo animale e vegetale, nasce da una particella di materia vitale, circondata da un'indumento semplicissimo; nel quale stato chiamasi: ovo nell'animale, cellula nella pianta. La materia vitale si presenta negli animali superiori coi caratteri della sarcode; nei vegetabili con quelli del protoplasma. La pellicola che l'avviluppa, chiamata comunemente otricolo (propriamente vescichetta ovaria) se animale, membrana primordiale o protoplasmica se vegetabile, si costituisce mediatrice tra la sua individualità ed il mondo esterno, tra i principii antagonistici del suo contenuto e del suo ambiente, e ne dirige il conflitto, di cui essa medesima n'è la prima conseguenza. Le leggi fisiche che governano questa formazione sono tre:

1.ª Ogni sostanza proteica (muco, latte, colla, sangue, linfa, sperma, ecc.), ed in generale ogni principio albuminoso, non meno che ogni specie di infusione (p. e. estratto di *humus*, latte di calce, ec.) a contatto coll' aria atmosferica, o d'altro ambiente fluido eterogeneo, s'incotenna; vale a dire, si copre o circonda d' una pellicola, ossia membrana omogenea, per contrazione delle sfere acquose dei corpuscoli materiali componenti le membrane stesse (1).

2. Il contatto di due fluidi eterogenei, per legge d'equilibrio dinamico (legge mondiale) ne determina la diffusione (diosmosi: sintesi di endosmosi ed esosmosi), cioè una scambievole compenetrazione, od organica se uno dei fluidi è animato da potenza vitale, o semplicemente qualitativa se privo di attitudine plastica (2).

(1) Secondo la teoria di Nägeli (*intorno alla diosmosi della cellula vegetale*) le membrane si compongono di molecole, individualmente circondate da una sfera acquea che può dilatare e restringersi entro i limiti della sua possibilità d' imbibizione. Crescendovi il volume acqueo, le membrane devono dilatarsi; diminuendo, contraersi. Se poi la quantità di liquido che le membrane ricevono supera la forza di adesione delle loro sfere molecolari (come p. es. della bassorina), ne viene di conseguenza che le membrane devono sciogliersi.

(2) Queste due leggi, furono in prima da me annunciate in un opuscolo intitolato: « *Intorno la generazione della crittogama del ricino e degli es.*

Digitized by Google

3. Una membrana omogenea frapposta a due fluidi eterogenei, purchè possa essere permeata da uno di essi fluidi, lungi dall' impedirne la diffusione, la seconda in modo conforme la propria natura.

Il fenomeno della cosiffatta diffusione fu attribuito a forza capillare, ma erroneamente, perchè: 1° le membrane non hanno pori a ciò predisposti; 2° perchè l' accrescimento di temperatura, che indebolisce i fenomeni capillari, corrobora i diosmici, e 3° perchè l' energia delle correnti diosmiche corrisponde proporzionalmente all'energia chimica con la quale i fluidi, tanto aerei che liquidi, agiscono sulla membrana diaframmatica. Quindi la sua causa non può essere che la legge d' equilibrio modificata, per quanto risguarda gli effetti e può raccogliersi dalle numerose osservazioni ed esperienze endosmometriche di Dutrochet, di C. Ludwig, di Adolfo Fick, di Teod. Graham, di Nägeli, di Schacht, di Sachs e d' altri, dalle circostanze seguenti:

1ª dalla natura della membrana diafframmatica; perchè se animale promuove esosmesi, quando a parità di circostanze la vegetale determina endosmosi;

2ª dalla disuguaglianza delle sue faccie; come sarebbe il caso d' una membrana che fosse ruvida di dentro e liscia di fuori;

3ª dalla sua forza d'imbibizione;

4ª dalla sua forza vitale, a riguardo della quale è importante l'osservazione del prof. Sachs, che i fenomeni di diffusione, verificantesi nel seno d' una cellula viva, cambiano natura nell' istante medesimo ch'ella cessa di vivere in conseguenza d' una lesione;

5ª dall'influenza plastica della sostanza ambiente; perocchè, lo stesso niso formativo (succo vitale) del cambio (tessuto formativo), che a contatto dei raggi midollari genera cellule di parenchima muriforme: a contatto del prosenchima genera fibre, trachee e spiroidi; e del pleurenchima (libro) vasi cribosi;

seri microscopici in generale », Verona 1866 (estratto dagli Atti dell'Accademia d' agricoltura, comm. ed arti di Verona). Per esse i misteri della generazione si riducono solamente ad uno, quello dell' origine della materia vitale; dappoichè l' asserzione dei materialisti, fondata sulle ardite teorie di Epicuro, poetate da Lucrezio, essere siffatta origine conseguenza d' una fortuita combinazione degli atomi elementari, non è spiegazione, ma mera immaginazione fittiva!

Digitized by Google

6ª dalla forza esterna di pressione o trazione; essendo certissimamente una la causa della formazione delle cellule poliedre, l'altra delle allungate e dei vasi e tubi;

7ª dal grado di temperatura e dall'azione elettrica;

8ª dall'azione stimolante d'agenti esterni: causa d'innumerevoli anomalie organiche, nominatamente delle sarcome, galle, squamazioni, ec.

9ª dalla differenza di densità e del grado di affinità chimica tra la sostanza dell'ambiente e quella del contenuto;

10ª dalla concomittanza di due o più di queste circostanze.

Da ciò è a inferire, che la natura della membrana diaframmatica esercita una poderosa influenza sugli effetti dell'avvisato conflitto dinamico; conflitto che però a sua volta modifica la membrana stessa, almeno nel caso di una pellicola viva in istato d'incipiente formazione, determinandone la scissione; fenomeno che, secondo Hartig, si verifica nella membrana della cellula primordiale; secondo Burdach ed altri fisiologi in quella dell'otricolo animale; fenomeno che non si saprebbe altrimenti come spiegare (1).

Giova inoltre osservare, che la formazione di otricoli o cellule nel seno d'una madrecellula può aver luogo in due maniere: per secrezione cioè, e per accrescimento. I fisiologi chiamano formazione secrementizia o generazione libera la prima, ed intendono per essa lo

(1) La moltiplicazione organica riposa in generale sul fatto dell'unione di due principii affini, ma antagonistici perchè polari e sulla loro individualizzazione per mezzo di una cotenna che delimitandoli modifica l'azione dell'ambiente, tendente a disgiungerli. Tali principii si trovano differenziati negli apparati genitali dei digeniaci, nei sistemi seroso e mucoso degli animali, nell'assile ed appendicolare delle piante, nei succhi acidi ed alcalini degli enti monogeniaci, quali le cellule. Quanto agli animali vertebrali, la vescichetta ovaria è in origine una membrana semplicissima, la quale non così tosto fecondata, ne produce una seconda pure concentrica, cioè la vescichetta proligera (blastoderma), trasformantesi in embrione, mentre da un punto di essa (*cumulus proligerus*), per antagonismo di essi due principii, sviluppansi due laminette: una detta serosa (corrispondente al pistillo vegetabile appartenente al sistema assile), l'altra mucosa (corrispondente allo stame appartenente al sistema appendicolare). La prima diventa la base centrale della vita animale e dà origine al cervello, alla colonna vertebrale, alle ossa, ecc.; dalla seconda invece nasce la vescichetta intestinale, che dà origine al canale digestivo ed a tutti gli organi plastici. La generazione animale per mezzo degli spermatozoi, sostenuta tuttora da molti fisiologi, è una solenne chimera.

Digitized by Google

svolgimanto di nuovi citoblasti (nuclei protoplasmici) nella concavità dei nuovi otricoli che si formano nel succo cellulare; e per formazione accrementizia (altrimenti generazione partitiva o scissipara), la seconda, perchè si compie per tramezzamento della cavità di una madrecellula. Questa differenza di formazione merita attenzione, essendo cosa di fatto, che tutti gli organi che non servono alla generazione sessuale (digenia) od ermafrodita, si moltiplicano per divisione loculare, mentre tutti quelli che servono ad essa, nascono per secrezione, ma non possono svilupparsi completamente senza precedente fecondazione. Quindi è, che anche il vegetabile completo mancante d' ogni carattere di sessualità non dà luogo a formazione libera di cellule, essendo desso un vero ermafrodito, concentrante in sè (come gli afidi tra gl'insetti) gli elementi necessarii alla temporanea ed anche costante riproduzione del suo tipo; laddove invece vi sono sessi, tali elementi trovansi divisi. Ciò dimostra: in primo luogo, che per via di formazione secrementizia nascono esseri nuovi, per via di accrementizia si sviluppano; in secondo luogo, che la generazione secrementizia è una prova manifesta dell' imperfezione degli esseri bisessuali; ed in terzo luogo, che la fecondazione non è che una procreazione complementare, tanto negli animali, quanto nelle piante.

Secondo poi le osservazioni del microscopista prof. Dippel, ammendue le formazioni cellulari possono aver luogo in due modi.

Rispetto all'otricolo secrementizio: il primo modo è quello che si compie nell'interno della quintina (sacco embrionario) delle fanerogame, e consiste nell' apparizione di uno o più otricoli primordiali che, protetti dalla madre cellula, crescono per un certo periodo di tempo, senza consumare tutto il succo cellulare: quindi paragonabili ai feti che si formano nell' utero materno. Il secondo modo di formazione differisce dal primo in ciò, che le cellule figlie consumano il contenuto della madrecellula e ne occupano tutta la cavità, di maniera che la sua membrana finisce col diventare un semplice involucro della propria prole (a guisa delle femmine del genere Coccus tra gl'insetti), come si osserva negli sporangii dei funghi, delle equisetacee, ecc.

Digitized by Google

Le due modalità della formazione cellulare accrementizia sono: una, la semplice intercisione e bipartizione della madrecellula con simultanea formazione di una membrana primaria; l' altra, la sua bi- o quadripartizione con successiva formazione della membrana primaria. Il primo caso si verifica in tutte le cellule del parenchima delle piante di organizzazione superiore, nominatamente nelle cellule del cono vegetativo, del cambio e dell' albume (perispermio) degli alberi; il secondo non ci riguarda, verificandosi soltanto nei micromiceti.

Esaminando microscopicamente una gocciolina di succo della polpa di ciriegia, o d'altro frutto succulento, s'affacciano delle sferette le une scolorate le altre colorate (cellule eucrome di Hartig) e, seguendo le fasi del loro svolgimento, si vede spesso addoppiarsi la loro semplicissima membrana (che altro non è che la cotenna protoplastica soprannotata), o per meglio dire, scindersi in due indumenti concentrici; perchè, come fu detto, le stesse cause che promuovono la diffusione, devono anche promuovere l'addoppiamento della membrana protoplasmica. Spingendo quindi lo sguardo sul loro contenuto, si vedranno pure dei piccoli spazii vuoti, detti vacuole e dei granelli opachi, detti nucleoli e citoblasti, tutti circondati di un liquido scolorato, distinto col nome di succo cellulare, nel quale essi granelli andranno trasformandosi in cellule.

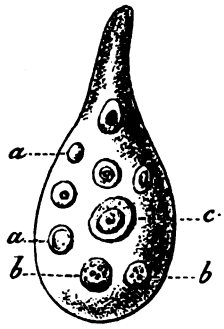


Fig. 1.—Sacco embrionario di *Taxus baccata*, veduto al microscopio nel periodo della formazione delle sue cellule albuminose; *aa*, citoblasti senza nucleoli; *bb*, citoblasti con nucleoli; *c* otricolo primordiale (sec. Hoffman, *Handbuch* p. 118).

Consimile origine hanno le cellule endospermiche del sacco embrionario (fig. 1), e le pollinarie delle antere (fig. 2). Ciascuna di queste è un otricolo primordiale, di una semplicissima membrana contenente succo cellulare (fig. 3). Essa è la madre-cellula di tutti i tessuti che svolgonsi dal suo seno, ch' è quanto dire, della pianta nascitura, non esistente come tale in potenza, siccome suppongono molti naturalisti, ma solamente in possibilità.

Tale svolgimento principia coll'intorbidamento del succo

Digitized by Google

cellulare e colla geminazione centripeta della sua membrana, vale a dire, colla comparsa d'una seconda pellicola interna, che dal momento della sua formazione scissipara, assume i caratteri di vera membrana cellulare. Per distinguere

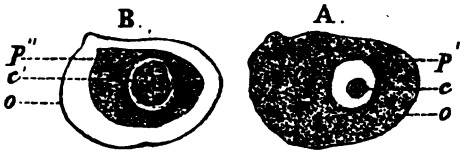


Fig. 2. Madre-cellula pollinaria dell'antera di abete rosso (*Abies excelsa*) ingrand.; A, appena estratta dall'antera; B, imbevuta d'acqua; *p'* protoplasma di A; *p''* di B contratto dall'acqua; *o* otricolo primordiale, *c'* citoblasto di A, *c''* di B imbevuto d'acqua.

queste due membrane Hartig chiama l'interna pticode (*ptycode*), l'esterna pticoide: quasi invisibili infintantochè tra l'una e l'altra non siasi insinuata per trasudamento e condensata una parte della sostanza protoplasmica contenuta nel succo cellulare (fig. 4). Ciò succeduto, prendono ammendue le mosse per direzioni diametralmente opposte. La pticode si bipartisce, ed ogni parte si contrae quasi circolarmente, in maniera che la comune concavità si rimane tramezzata e divisa in due loggie (fig. 5 e 6),

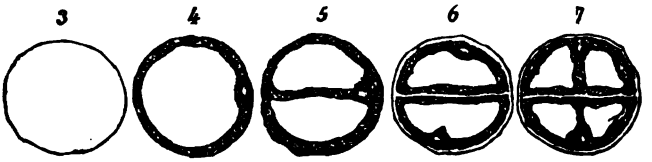


Fig. 3. — Cellula endospermica del sacco embrionario di pino silvestre in istato di primitiva formazione, sec. Hartig, veduta al microscopio.
Fig. 4. — La stessa dopo la scissura concentrica della sua membrana primordiale, con materia protoplasmica introdottasi tra la pticoide (otricolo esterno) e la pticode (otricolo interno ossia membrana primaria), nella quale scorgesi il principio della formazione di un diaframma.
Fig. 5. — La stessa, con diaframma completo, che bipartisce il vano cellulare.
Fig. 6. — La stessa dopo la geminazione diaframmatica, con due citoblasti, dai quali comincia la quadripartizione del vano medesimo.
Fig. 7. — La stessa quadripartita da diaframma verticale.

ossia in due cellule distinte, ciascuna delle quali cresce e torna a bipartirsi (fig. 7), e così di seguito, per cui in poco tempo la cellula primordiale trovasi trasformata in

Digitized by Google

tessuto cellulare. La pticoide invece si dilata e si espande senza posa in direzione diffusiva (centrifuga) e diventa la cuticola (indumento generale) dell'embrione (fig. 8 a 14).

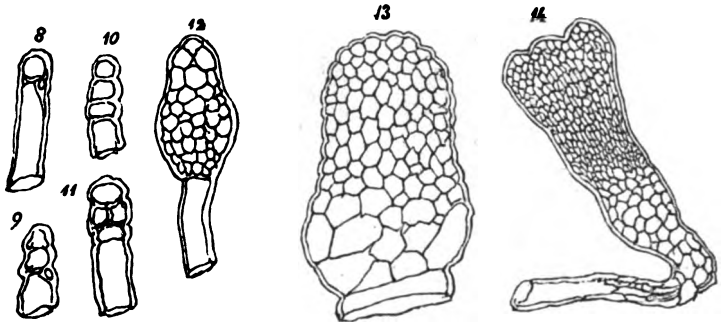


Fig. 8. — Rudimento embrionario di pino silvestre coperto della doppia membrana primordiale, la cui parte esterna è convertita in cuticola, mentre l' estremità dell' interna comincia a dividersi.
Fig. 9 a 11: progressi della divisione e suddivisione cellulare.
Fig. 12 e 13: ulteriori progressi, aventi per effetto la formazione del tessuto cellulare protetto dalla cuticola.
Fig. 14. — Stato dell'embrione nel periodo in cui sta per formarci nel suo grembo il primo fascetto vascolare (figura relativamente impiccolita).

Il succo cellulare, da cui deriva l' otricolo primordiale, è un miscuglio acqueo, qualitativamente variabile, di zucchero, fecola, destrina, aleurone (fig. 15), gomma, tannino, cristalloidi (fig. 16), cromogeni, ecc.; mescuglio in

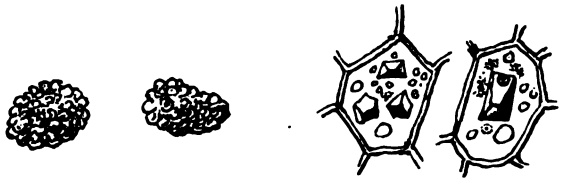


Fig. 15. — Due nuclei di aleurone dei semi di *Bertholletia excelsa*: sostanza albuminosa scoperta da T. Hartig nei nocciuoli d' avellano, nell' endospermio degli alberi resinosi, specialmente del cirmolo (*Pinus Cembra*), e nei semi oleosi non contenenti fecola.
Fig. 16.— Cristalloidi delle cellule della mandorla del noce brasiliano (*Bertholletia excelsa*), scoperti da Hartig nei nuclei di aleurone, poi da Cohn nel protoplasma delle cellule scevre di fecola sottoposte allo strato sugheroso dei pomi di terra.

cui galleggiano per lo più di quelle cellette libere, ricordate più sopra, nomate, se piccole ed opache nucleoli,

Digitized by Google

o corpuscoli nuculari; se grandi citoblasti (metacardi di Hartig), di figura più o meno lenticolare, di rado sferiche (fig. 1, 2 e 17), numerosi nelle cellule dell'endospermio, ed in quelle dei tessuti crescituri, e per lo più centrici, ed in questo caso sempre circondati di protoplasma (fig. 2 *c*, pag. 159).

Il protoplasma, detto anche succo formativo (altrimenti citoblastema, succo pticoide di Hartig) è un muco azotato, composto di differenti principii organici, tra cui prevale l'albumina. Desso può assorbire una notabile quantità di acqua, gonfiandosi come la gomma di ciriegio, ma facilmente vi coagola (fig. 2, B) e perisce. Dal protoplasma vivo al morto passa la differenza, che il primo è refrattario all'azione dei principii coloranti, mentre il secondo s'incolora bene e più presto della membrana cellulare. Inoltre, il protoplasmo vivo è pulsatile, perchè composto di particelle contrattili, che si muovono a intervalli di tempo, e più o meno in direzione o spirale o circolare: fatto primieramente osservato da Bonaventura Corti di Modena (1774 a 1776), poi accertato da Carradori (1796) e da Amici (1818), per ultimo illustrato dai professori Schultze, Mohl, Hofmeister, Nägeli, Sachs, Teodoro Hartig, e da altri. Essi verificarono essere il moto protoplasmico o parietale o centrale, dipendere la sua energia da determinati gradi di temperatura e dal concorso diretto dell'ossigeno dell'atmosfera, e rimanere paralizzato per forza di scosse elettriche o meccaniche (ragione per cui molti semi d'alberi perdono la facoltà germinativa scuotendoli lungo tempo) e così pure, dal contatto di sostanze eterogenee. Nella cellula primordiale desso riempisce tutta la cavità, ma poi si fa cavernoso, le sue bollicine, ossia vacuole, si dilatano, lo dilaniano e lo spingono contro la parete cellulare (fig. 17, *b*), sulla quale si dispone a strati.

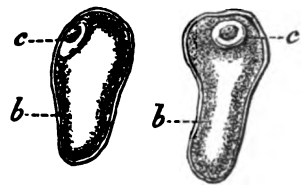


Fig. 17.—Due cellule del tessuto carnoso della pesca, con protoplasma parietale *bb*, e *cc* citoblasti.

La membrana che avviluppa il protoplasma novello è per lo più invisibile, perchè solubile nell'acqua, ma col tempo, rendendosi più soda, è agevole constatarne l'esistenza con reagenti chimici, nominatamente con la soluzione jodata,

Digitized by Google

o coll' acido nitrico : sostanze , con le quali si acquista un color giallo vivo; e ciò dimostra essere generata da un principio albuminoso. Trattata con zucchero e acido solforico si acquista color rosso; col solfato di rame e potassa un color violetto, ma nello stesso tempo si contrae, come se trattata coll'alcool. Per se stessa ella è quasi insolubile negli acidi e negli alcali ; solubilissima invece nel rame ammoniacale (ammoniuro d'ossido di rame), e nell'acido cromico, dalle cui soluzioni può essere precipitata coll' acqua , coi sali e con gli acidi. Payen la considera composta di puro celluloso ($C^6H^{10}C^5$): sostanza isomera coll' amido , colla gomma e con la destrina. Tutto ciò peraltro non è che transitorio, dappoichè la cellula primordiale continua a subire fino alla sua morte (ed in ciò non differisce da verun altro ente organico) una serie di periodici cambiamenti, morfologici e chimici.

Ogni otricolo primordiale , com' è appunto quello dell' embrione e del cono vegetativo (*punctnm vegetationis*), è organo che assume tre forme fondamentali nel legno, e tre consimili nella corteccia della pianta legnosa. Nel legno si converte in cellula parenchimica (fig. 18) , cellula prosenchimica, ossia fibra (fig. 19) , ed in cellula tubulare ossia vaso (fig. 20) ; nella corteccia in cellula epidermica (cellula verde , o sugherosa : fig. 21), in fibra solida ossia tiglio (fig. 22) , ed in tubo cribroso (fig.23), che in alcune specie di piante si converte in vaso proprio, ossia tubo latticifero (figura 24), non confondibile col dutto resinoso (fig. 25), mancante di parete propria. Cotesti organi elementari, che descriveremo trattando dei tessuti, oltrecchè nella forma, differiscono tra loro anche nei rapporti chimici.

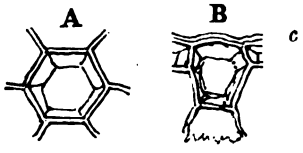


Fig. 18.—Cellule parenchimiche: A, del midollo della quercia; B, del parenchima sugheroso d'un ramuscello di *Viburnum Lantana*, aderente ad un frammento di cuticola *c*.

La cellula primordiale, come fu detto consta da prima di puro celluloso. Da questo stato, di poca durata, ella passa nel corpo legnoso degli alberi a quello di lignificazione, ed in ciò subisce, oltre le trasformazioni plastiche sopra accennate, le seguenti modificazioni chimico-organiche.

Digitized by Google

1° Nella cellula primordiale, di mano in mano ch'ella invecchia, si aumenta il rapporto del carbonio ed idrogeno a scapito dell'ossigeno, e vi penetrano principii minerali ed estrattivi. La faccia interna, per quanto suppone Hofmeister, si veste di principio alcalino, forse combinato coll'acido pettico; l'esterna di acido silicico; mentre il contenuto si carica di sali calcarei, specialmente di carbonato di calce, ma più sovente di ossalato, che si cristallizza in forme regolari, come nel libro di acero, di pioppo, di magnolia, nei raggi midollari di robinia, ecc. Abbruciando in fatto una sezione orizzontale sottilissima di legno, che comprenda porzione del libro, del cambio e

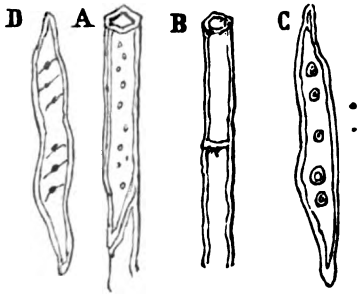


Fig. 19. — Fibre leptoderme: A, fibra legnosa di pino, B celluliforme di pino, C acuminata di abete con pori areolati, D di tiglio con pori e fessure della spiroide interna.

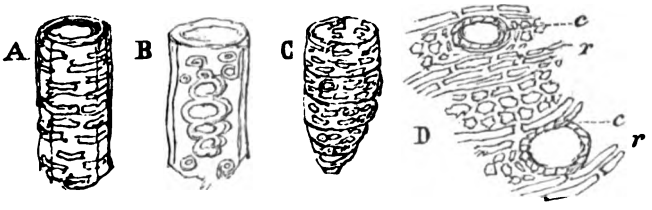


Fig. 20. — Vasi: A, vaso rigato di legno di vite, B del legno di betula a diaframma scalare, C, otricoliforme del legno tec (*Tectona grandis*), D sezione orizzontale di un frammento dello stesso legno; *cc* vasi, *r* raggio midollare.

dell'alburno, p. e. del fusto di pino laricio, dopo di averla trattata coll'acido acetico all'uopo di allontanarvi i cristalli avventizii e cristalloidi, e ciò sopra una piastrella di vetro portata da una di platino, riscaldata fino al punto d'ignizione della falda legnosa, ed esaminando poi il residuo della combustione col microscopio, si troverà non rimanere più nessuna traccia delle cellule del cambio, e di tutte le altre invece uno scheletro cinefatto, conservante tuttavia la forma cellulare, composta di silicato di po-

Digitized by Google

tassa. Ciò prova, verificarsi in tutte le cellule lo stesso fenomeno chiaramente osservato nelle diatomacee (famiglia di alghe microscopiche secondo i naturalisti moderni, secondo l'avviso più probabile dei meno recenti, di zoofiti), quello cioè, che il corpo di esse si copre d'una corazza più o meno silicea. Tale silificazione, pronunciatissima nelle cellule del legno tec (*Tectona grandis*, Linn. fil., tanto apprezzato pelle costruzioni navali e che all'aspetto rassomiglia molto al legno di quercia rovere), è rimarcabile anche nelle membrane cellulari delle foglie, tanto della stessa *Tectona* (albero gigantesco della regione bassa di tutti i paesi delle Indie brittaniche, di Giava, Sumatra e dell'arcipelago indiano), quanto dell'olmo, della quercia sughero, ecc. Si può anzi ammettere con buon fondamento, che la maggiore o minore fragilità del legno degli alberi, ed in parte della stessa sua forza di resistere alla corruzione, dipendano dalla

Fig. 21. — Cellula epidermica di *Viburnum Lantana* in istato di bi- e tri- partizione scissipara.

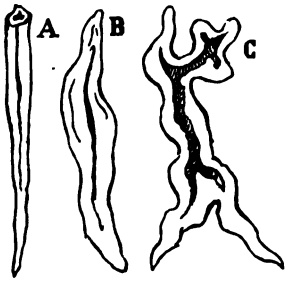


Fig. 22. — Fibre pachiderme, ossia tigli, del pleurenchima (libro): A, di quercia, B e C di larice.

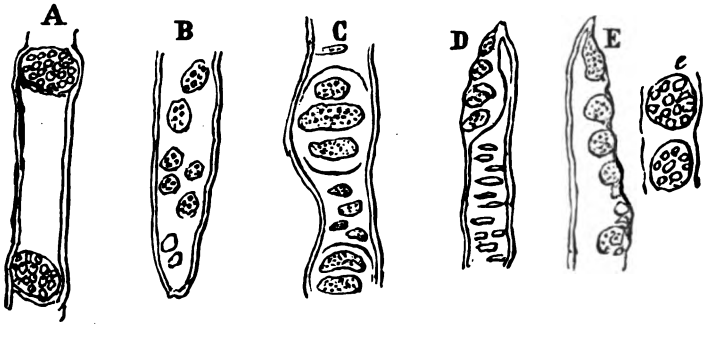


Fig. 23. — Tubi cribrosi ossia *fistole* del libro: A, di faggio, B di larice, C, di tiglio, D di bignonia, E di *Araucaria brasiliensis*, *e* cribri maggiormente ingranditi.

Digitized by Google

maggiore o minore quantità di silice e calce che esso contiene; e siccome il legno *tec* contiene appunto una quantità considerevole di carbonato di calce e di silice, è ragionevole attribuire alla presenza di queste sostanze minerali la causa della sua esperimentata forza e diuturnità maggiore.

2° Ciò che si chiama lignificazione, e dai tecnici forestali agostamento della fibra vegetale, è senza dubbio effetto di un aumento di carbonio; posciacchè la cellulosa pura e perfettamente diseccata contiene, secondo le più accurate analisi chimiche, il 44,4 per cento di carbonio; mentre la fibre del legno di gattero (*Populus tremula*), ne contiene il 49,7 %, quella di rovere il 52,3 %, quella di abete bianco (*Abies pectinata*) il 54,7 %, quello di S. Lucia (*Prunus Mahaleb*) il 53,3 %, il guscio delle noci il 53,9 %. Si può dunque in certo modo stabilire che la quantità di carbonio è proporzionale alla densità della membrana cellulare; la quale non è confondibile col suo spessore, come ne lo dimostra il legno di citiso laburno le cui fibre,

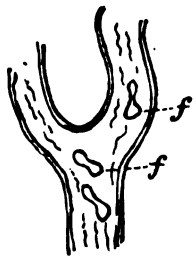


Fig. 24.—Vaso proprio, ossia latticifero, di euforbia: *ff* granuli di fecola ossiforme.

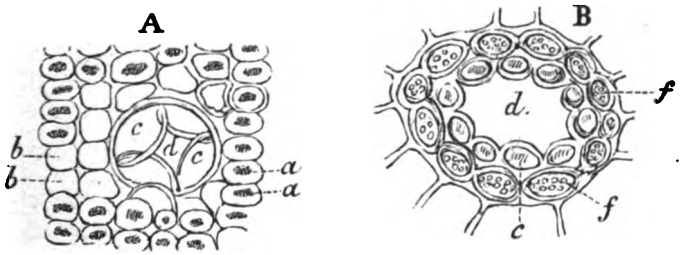


Fig. 25. — Dutti resinosi di legno di pino: A, secondo Schacht, *aa* fibre pachiderme, *bb* fibre leptoderme, *cc*, cellule segreganti resina, *d* dutto; B, secondo Hartig: *d* dutto senza parete propria; *cc* cellule segreganti resina; *ff* cellule contenenti fecola.

tanto quelle dell'alburno ch'è bianco, quanto quelle componenti il massello ch'è nero, hanno tutte la stessa grossezza, ma un differente peso specifico. Per citarne qualche altro esempio: secondo Puillet e Müller, la fibra del lino ha un peso specifico di 1,45, quella del cotone di 1,27,

Digitized by Google

quella del legno faggio di 1,29, quella di quercia ha lo stesso peso specifico della fibra di cotone, ecc.

Oltre la membrana cellulare, anche il suo succo si carica di carbonio, e ciò, secondo Mulder, sotto forma di acido ulmico, ossia lignulmico; al che si attribuisce il colore diverso che assume il massello in confronto dell'alburno. Nella quercia per modo d'esempio, nel tec, nel citiso (*Cytisus alpinus*, detto «ebano delle alpi»), nel vero ebano (*Diospyros melanoxylon* Roxb., D. *Ebenum* König, *D. Ebenaster* Retz) ed in altre specie di questo genere il massello è di color bruno o nero, nel larice invece nel tasso, nella sabina fenicia ecc. è di color rosso. T. Hartig per altro ne attribuisce la causa alla secrezione concentriva d' una sostanza particolare, non per anco bene analizzata, ch' egli chiama silocroma (*xylohrom*). Per distinguere in generale il puro celluloso dalla lignina, ossia dalla materia che incrosta la membrana cellulare, si adopera il solfato d'anilina (ossia solfato di fenilamina, che si estrae dal catrame di carbon fossile) col quale il celluloso diventa appena giallo, mentre il legnoso si acquista un colore di giallo d' oro; reagente per ciò utilissimo a distinguere il filo di giute, ossia paat (materia tessile estratta dalla buccia della *Kerria japonica,* recentemente introdotta in commercio) da quello di lino e di canape.

Un terzo cambiamento spontaneo, cui soggiace la membrana cellulare, chiamasi cuticularizzazione; la quale non è che l'effetto di assorbimento e combinazione coll'azoto. Questa metamorfosi la subisce tanto la cuticola propriamente detta, quanto il tessuto pachidermo, vale a dire composto o di cellule sugherose, o di fibre: cosa dimostrata dalle analisi chimiche del citato Mulder (nel suo trattato di chimica fisiologica), secondo il quale il prosenchima (tessuto fibroso) del legno non contiene mai meno dal 0,67 all' 1,52 % di azoto. Vuolsi attribuire a ciò il fatto che il tessuto fibroso è più soggetto al tarlo del cellulare, e che ordinariamente nel legno infradiciato di quercia, di castagno, di tec, ecc. mentre le fibre sono già tabefatte, i raggi midollari vi sono per anco intatti. Le membrane cuticularizzate hanno questo di particolare, che si tingono in giallo col cloruro di zinco jodato, e col cloruro di potassa jodato; mentre, trattate pri-

Digitized by Google

ma colla potassa caustica o col clorato di potassa, esse cedono i principii azotati e silicei, ritornando allo stato di celluloso e , messe allora a contatto col cloruro di zinco jodato, si colorano in azzurro.

4° Dalle sostanze costitutive le cellule, giova distinguere le transitorie e segregate. Transitoria può chiamarsi la fecola, perchè la sua quantità cresce e diminuisce nell' interno delle cellule secondo le stagioni dell'anno. Essendo destinata a servire di base alla formazione di nuovi tessuti , e di succhi proprii , abbonda sopratutto nel tessuto pleurenchimico (libro) , nel parenchima sottoposto al cono vegetativo, nelle foglie novelle, nei cotiledoni epispermi, ecc. : organi tutti dai quali sparisce durante lo sviluppo loro. Similmente le radici, la corteccia verde, lo stesso legno degli alberi abbondano di fecola in autunno e ne contengono pochissima in primavera , per cui è in quest'ultima stagione che tagliasi il legname resinoso per le costruzioni edilizie. Negli alberi agati ella è contenuta nelle cellule che circondano i dutti resinosi (figura 25, B, p. 165) e negli alberi frascati nelle cellule dei raggi midollari, nelle quali in età più avanzata si trovano invece granelli di tannino, di gomma resina, o d'altre materie segregate. D' onde è a inferire che le resine, il tannino , le gomme ecc. , provengono da una trasformazione de' globuli di fecola. L'acido tannico, che figura tra i mezzi di conservazione del legname , può scoprirsi nelle cellule mediante il cromato doppio di potassa, col quale si acquista un colore rosso-bruno carico. Egli trovasi in tutti i legni a foglia larga, appartiene indubbiamente alle materie segregate, e somiglia in ciò ai principii estrattivi e coloranti del legno ; colla differenza, che la sede di questi è più specialmente la sostanza intercellulare (eustate di Hartig) del tessuto legnoso. La segregazione di tali materie procede dalla periferia dei fusti verso il centro, ed è la ragione per cui in molti legni , come fu già detto , il massello (altrimenti durame o cuore) è di colore più scuro dell' alburno. Una prova che la materia intercellulare è la sede precipua delle sostanze coloranti del legno, la si ha nel trattare un pezzo di legno di sandalo rosso (*Pterocarpus santalinus* Linn. fil.), coll' acido cromico diluito , che scolora le sole membrane cellulari. Cotesta materia, o, per meglio dire, cotesto mastice in-

Digitized by Google

tercellulare, la cui esistenza fu posta in contingenza, può essere isolata, assoggettando per poco tempo una sottilissima falda orizzontale di legno (fig. 26, A) all'azione dell'acido solforico, che ha virtù di sciogliere la materia incrostante e la cellulosa, lasciando intatta l'intercellulare (fig. 26, B). Se invece si tratta la falda coll'acido nitrico e col clorato di potassa, si scioglie la materia intercellulare e vi restano libere e disgregate le singole cellule e fibre (fig. 26,C). Si vedrà ora, d'onde cotesto mastice provenga e come si formi.

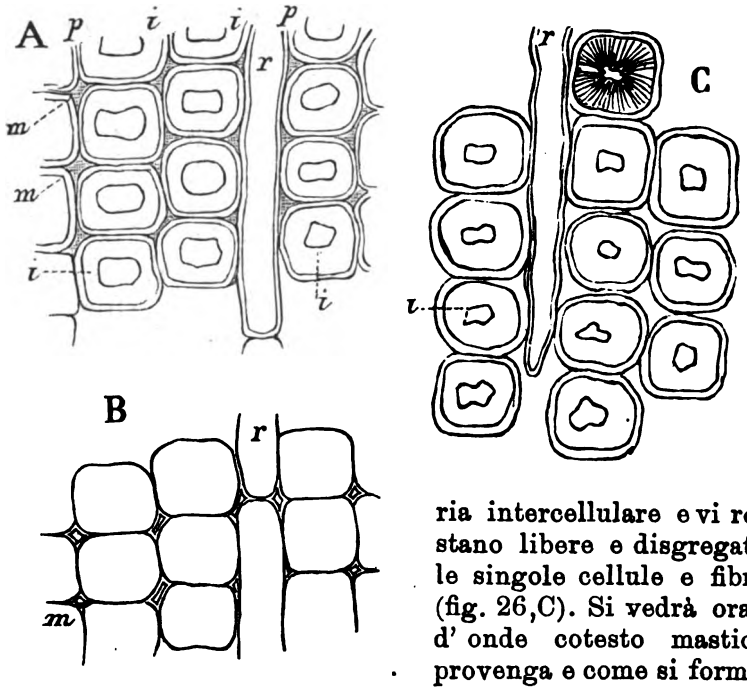


Fig. 26. — Sezione radiale (orizzontale) d'una particella del legno di pino delle Canarie, veduta al microscopio, sec. Schacht: A, aspetto che si acquistò dopo essere stata trattata per breve tempo coll'acido nitrico, che tinge in giallo il mastice intercellulare (*eustate* di Hartig) *mm*, e fa spiccare la differenza che passa tra la pticode *p*, e gli strati incrostanti (*astate* di Hartig) *ii*; *r* raggio midollare unicellulare; *m.m* meati intercellulari.—B simile particella veduta dopo la distruzione delle sue cellule coll'acido solforico, in seguito alla quale non rimane di tutto il tessuto che uno scheletro composto di materia intercellulare, *m* meato intercellulare, *r* raggio unicellulare. C, simile particella veduta dopo la distruzione della materia intercellulare coll'acido nitrico e col clorato di potassa.

Metamorfosi cellulare. — La forma della cellula primitiva è sempre più o meno sferica, essendo generata da un nu-

Digitized by Google

cleo e questo un centro di azione. In progresso di vegetazione questa forma subisce molte modificazioni per forza di organizzazione ereditata : causa della tendenza che ha ogni essere, e parte di essere, com'è la cellula, di riprodurre le forme dell' individuo primogenito del suo tipo. Cause prossime poi di modificazione della sua configurazione iniziale sono precipuamente : 1ª la nutrizione parziale, anzichè uniforme, la quale fa sì che la parte meglio nutrita si sviluppi più delle altre; 2° l'accessione di strati d' ingrossamento , che si moltiplicano per *intussuscezione* , nominatamente nelle cellule dell' epidermide , del midollo e di tutte quelle componenti il corpo legnoso , e talvolta in sì grande numero da riempierne le concavità cellulari; fenomeno rappresentato dalle figure 27, 28 e 29; e 3° l'a-

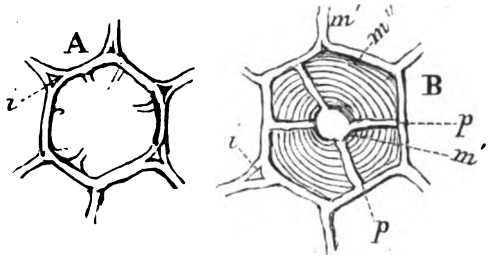


Fig. 27. — Cellula del midollo di clematide: A, veduta in età fresca, *i* interstizio intercellulare ; B , veduta in età matura ; *m'* pticode interna; *m''* pticode esterna, *pp* pori non areolati.

Fig. 28. — Sezione orizzontale d'una fibra del libro di larice, quasi ostruita dagli strati incrostanti.
Fig. 29. — Cellula del guscio di noce comune ossificata.

zione chimica, che modifica la natura delle membrane. Di tutte queste modificazioni essenzialmente non interessano il dendronomo se non se quelle che accadono nel corpo legnoso; quindi gioverà farne una descrizione particolarizzata.

Digitized by Google

Stando alle osservazioni di Hartig (vero fondatore e tuttora indefesso coltivatore dell'istologia e fisiologia dendrologiche) le trasformazioni della cellula primordiale cominciano allorchè parte dal suo succo protoplastico s'introduce per trasudamento diosmotico nello spazio concentrico che separa la pticode dalla pticoide (fig. 4). Gli è a questa età che anche la membrana primordiale delle cellule fusiformi, ossia fibre del cambio, vale a dire del tessuto formativo del libro (pleurenchima) si trova già addoppiata e porofora, cioè munita di pori areolati (fig. 30 A e B); la formazione dei quali, secondo il mio avviso, può essere considerata dipendente dalla stessa legge che determina la formazione delle stome epidermoidali delle foglie. Essi infatti non sono che bolle imbutiformi della membrana cellulare (pticoide), esternamente più o meno allargate e lenticolari, e dovunque due, appartenenti a due fibre collaterali, si incontrano, s' annestano per fusione delle parti rigonfiate della rispettiva membrana, formandone una sola, che l'Hartig chiama eutele. Nella suddetta figura: *a*,*a* rappresentano questi pori in profilo; *b*,*b* di fronte, dove ogni singolo poro sembra circondato di una areola: d' onde la denominazione generalmente adottata di pori areolati. Col fatto però, il cerchio intorno al poro non è che la circonferenza della sua parte imbutiforme veduta dal lato interno della fibra, dal quale il cannoncino del poro della cellula contigua è chiuso dall' eutele. La fibra stessa poi deve la sua consistenza all'incremento della materia intercutanea in virtù del continuato trasudamento di succo formativo, ossia protoplasmico (succo pticoide di Hartig), il quale, mentre penetra tra la pticode e la pticoide, si condensa, si consolida e si converte in una sostanza particolare, analoga alla fecola, che l' Hartig chiama astate (fig. 31 e 32), e che altri botanici qualificano celluloso, altri materia incrostante, ma che veramente non è nè una cosa, nè l' altra. La prova n' è, che trattando la fibra con l'acido solforico e nitrico, l'astate si converte in pirossilina (cotone fulminante) e si gonfia, e gonfiandosi spezza la pticoide, e si dà a conoscere per una fettuccia spirale avvolta intorno alla pticode, contratta dall' azione degli acidi: fettuccia composta di esilissime fila, oppur filze di granelli solidi (fig. 33), quindi incontrastabilmente di natura differente da quella delle membrane

Digitized by Google

cellulari. Difatto, la pticode, trattata coll'acido solforico, in prima si contrae, poi finisce a disciogliervisi ; trattata col jodio si tinge in giallo o bruno , come altre sostanze azotate. L' astate invece sotto l' azione d' acidi minerali si gonfia, e sotto quella del jodio si tinge, come la fecola, in celeste. Aggiungasi a ciò, che la facoltà di geminare (proprietà esclusiva della pticode) non si limita all'addoppiamento sopra notato. La pticode non conserva questa facoltà che per due settimane al più, ma in questo frattempo

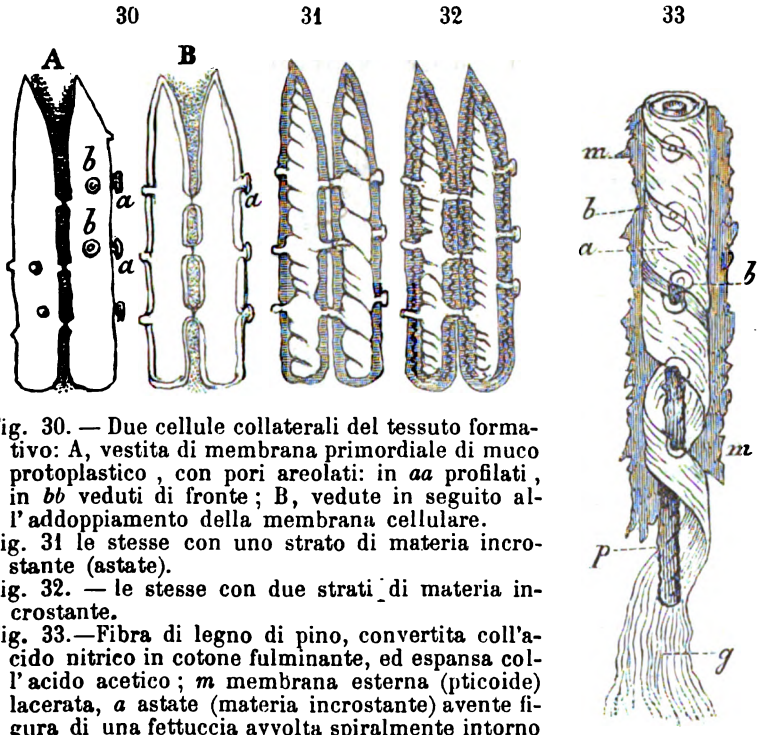


Fig. 30. — Due cellule collaterali del tessuto formativo: A, vestita di membrana primordiale di muco protoplastico , con pori areolati: in *aa* profilati , in *bb* veduti di fronte ; B, vedute in seguito all' addoppiamento della membrana cellulare.
Fig. 31 le stesse con uno strato di materia incrostante (astate).
Fig. 32. — le stesse con due strati di materia incrostante.
Fig. 33.—Fibra di legno di pino, convertita coll'acido nitrico in cotone fulminante, ed espansa coll' acido acetico ; *m* membrana esterna (pticoide) lacerata, *a* astate (materia incrostante) avente figura di una fettuccia avvolta spiralmente intorno alla membrana interna, con avanzi di pori areolati *bb*, composta di filze di granelli solidi *g*,*p*, membrana interna (pticode), secondo Hartig.

può raddoppiarsi ben cinque o sei volte, ed a volta a volta che genera una nuova pticoide , s' interpone una nuova fettuccia spirale tra questa e la sua generatrice, senza pregiudizio dei pori areolati , i cui cannoncini allungandosi mantengono sempre dischiuse le vie di comunicazione tra il centro e la periferia cellulare all'uopo della trasmissione

Digitized by Google

del succo nutritivo da una cellula o fibra all'altra; e che questa ne dev' essere la precipua funzione loro, lo dimostra il fatto che, dovunque tali pori toccano un raggio midollare, ivi le cellule di quest' ultimo sono pertugiate nei punti di contatto.

Non conviene poi confondere, come fecero parecchi fisiologi, le spiroidi dell'astate colle spirali vere delle trachee, nè l' astate stessa, colla materia intercellulare.

Le vere spirali possono coesistere colle spiroidi in una stessa cellula, ma hanno origine differente. Esse derivano come fu scoperto da Hartig, e verificato da Nägeli, da un increspamento spirale della pticode (fig. 34), che

Fig. 34. — Schematografia dell' increspamento della pticode e dell' origine dei filetti spirali delle trachee.
Fig. 35. — Sezione d' un filetto tracheale di balsamina ingrandito mille volte, secondo Hofmeister.

deve ritenersi per una conseguenza del moto spirale del protoplasma. Le flessioni della base di tali crespe, ravvicinandosi sempre più, arrivate a congiungervisi ed annestarsi, si distaccano dalla loro genitrice in forma di filetti spirali, per lo più cavi (fig. 35); forma che nei vasi del tessuto legnoso degli alberi presenta poche variazioni; moltissime invece nelle piante erbacee. L'indole delle funzioni loro, e per meglio dire dei vasi spirali, ossia, trachee, è incerta; generalmente si credono destinati a ricondurre, anzichè a condurre, i succhi nutritivi; funzione ch' essi di certo non esercitava in età adulta, nella quale non contengono che aria. Il certo si è che sono necessarie alla formazione delle gemme, delle foglie e delle corde fibro-vascolari del sistema assile delle fanerogame in genere.

Quanto alla materia intercellulare, giova premettere, che in origine le fibre sopra descritte non aderiscono le une alle altre se non per mezzo dei cannoncini dei pori areolati, cioè per la connessione delle eutele. Giunte però ad una certa età, nella quale l'astate sembra aversi acqui-

Digitized by Google

stata la grossezza e consistenza normale, ella segrega una sostanza particolare di colore bruno e della natura del mastice, da Hartig nomata eustate, che riempie quasi tutti i meati intercellulari. I botanici della vecchia scuola, come fu già dimostrato da Meyen (nella sua *Fisiologia botanica*) e da Schleiden (ne' suoi *Elementi di scienza fitologica*), non avendo osservato che le diverse spiroidi dell' astate sono separate da membrane, credevano essere anche questa una specie di materia intercellulare.

Per tal modo una fibra, ossia cellula fusiforme del legno, completamente formata (formazione che esige appena lo spazio di tempo d' una quindicina di giorni), si compone essenzialmente di tre parti, differenziate per struttura e consistenza chimica, che sono: 1ª le membrane cellulari (pticode, che vuol dire pellicola increspata, e pticoide), 2ª il tomento cellulare (astate), e 3ª il mastice intercellulare (eustate). Tutte queste parti, compresa la struttura dei pori areolati, sono schematograficamente rappresentate dalla figura 36.

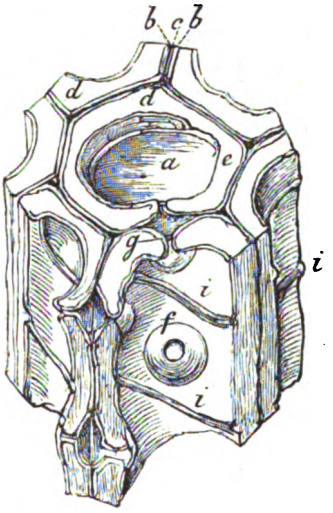


Fig. 36. — Schematografia d' una cellula porosa del legno di pino, secondo Hartig; *a* cavità della cellula porosa, *b b* pticoidi di due cellule contigue, *c eustate*, ossia materia intercellulare, *d d astate*, ossia materia intercutanea (materia tracellulare di Celi), e *pticode*, ossia membrana interna, *iii* increspamento spirale di questa membrana, *f* imbuto del poro areolato; *g eutele*, cioè membrana che chiude l'estremità del cannoncino del poro.

Gettato così uno sguardo sulle differenze chimiche e morfologiche che passano tra i diversi organi elementari del legno, e vedute le funzioni ch'essi esercitano individualmente: è di mestieri rivolgerlo sui loro tessuti.

Tessuti cellulari. La struttura organica de' nostri alberi (tutti dicotiledoni e, come dicevansi un tempo, esogeni) è quasi sempre la stessa. I vasi vi sono sempre più o meno affastellati, circondati da cellule parenchimatiche, o direttamente da fibre, con le quali formano i fasci (meglio detto

Digitized by Google

corde) fibrovascolari, che percorrono il corpo legnoso dalle foglie fino quasi all'estremità delle radici, costituendo un sistema continuato, che può chiamarsi il suo scheletro od ossame, e tutti assieme sono divisi a stella da pareti di tessuto cellulare, chiamate raggi midollari, e circondati dalla zona incrementale, e precisamente dal tessuto formativo del cambio, ricoperto in giro dal libro e dalla corteccia; a differenza dei legni monocotiledoni ossia endogeni, come le palme, le felci arboree ecc., nei quali ogni corda fibrovascolare porta con sè una porzione di cambio. Gl'interstizii tra queste corde sono riempiuti di tessuto alimentario: parte tramezzante (raggi midollari), parte puramente replettivo (parenchima legnoso); quello disposto in istrati divergenti, questo per istrati periferici. Se non che, in qualche essenza quest' ultimo abbonda, in qualche altra manca quasi del tutto; ora è disposto in modo, ora in altro, ed in ciò sta la causa prevalente delle differenze che si riscontrano tra il legno delle diverse essenze. Così, per mode d' esempio: nella vite, nella tectona, nel pezzo (*Abies excelsa*) il parenchima legnoso circonda i vasi e le fibre in forma d' uno strato semplicissimo; nella robinia in forma di massa compatta; nel faggio di cellule sparse; nel tiglio, nel magogano (volgar. mogano, *Swietenia Mahagoni* L.), nel palisandro (palmizio) ed in altri legni esotici a vene screziate, di fettuccie ondose.

Ciò detto in generale, passiamo a considerare il corpo legnoso dal punto di vista dei singoli tessuti che lo compongono.

1° Il cambio è un tessuto cellulare in istato di incipiente formazione, che chiamasi anche tessuto formativo, perchè provvede alla formazione della zona incrementale, nomata dal prof. Schacht cerchio ingrossatore, cui proporrei sostituire la denominazione di astuccio incrementale. Quest'astuccio nel corpo legnoso dicotiledone, ed in certo modo anche nel monocotiledone (p. e. nella palma e nella dracena) trovasi confinata tra il legno e la corteccia, ne involge tutte le diramazioni assili sì ascendenti che discendenti e comprende due specie di cellule formative a pareti sottilissime, sempre ripiene di protoplasma e citoblasti, cioè: 1° le cellule verticalmente allungate, che si moltiplicano per bipartizione tangenzia-

Digitized by Google

le, si convertono dalla parte dell'alburno (legno novello) in fibre e vasi, dalla parte della corteccia in tigli (fibre del libro) e tubi cribosi, e provvedono all'incremento ed accrescimento dei fasci fibrovascolari; 2° le cellule accorciate, disposte orizzontalmente, che si moltiplicano per divisione radiale, essendo destinate a prolungare tutti i raggi midollari che avessero fatto capo nell'astuccio e nella corteccia secondaria che essi non oltrepassano. Considerato poi nel suo complesso come generatore d'ogni novello tessuto, preesistendo alla formazione dell' astuccio incrementale, il cambio trovasi non solo nel fusto e nei rami, ma ancora in ogni estremità del sistema assile, quindi tanto nella piumetta e radicetta dell' embrione (fig. 37), quanto nelle gemme del sistema ascendente (fig. 38) e nelle papille delle radici; nei quali organi costituisce la base di ogni singolo cono vegetativo (*punctum vegetationis*) e divide lo spazio tra l' asse e la periferia in due parti concentriche, cioè nell' assile che cresce per sovrapposizione e nella periferica che cresce per intussuscezione. Queste parti sono: nell'embrione dicotiledone maturo, il midollo col suo astuccio midollare (il quale non è un organo, come supponevasi, ma un semplice avvanzo dei primi fasci vascolari), e l'epitelio; nella pianta perfetta, il corpo legnoso e la corteccia. In conclusione, il tessuto del cambio, considerato morfologicamente, è una membrana cilindrica di cellule incipienti; fisiologicamente, sede della

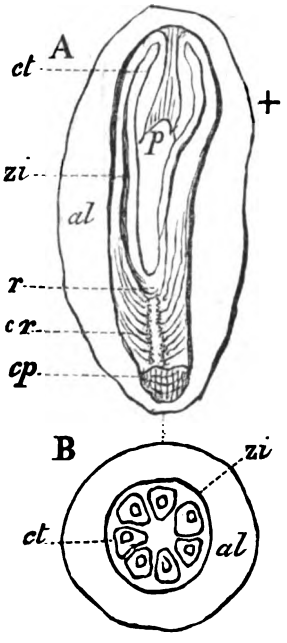


Fig. 37. Seme maturo di *Pinus sylvestris*, 30 volte ingrandito. A, sezione assile: *al* albume (endospermio), *ct* cotiledone, *zi* astuccio incrementale, *p* cono vegetativo della piumetta (*punctum vegetationis*), *r* cono vegetativo della radicetta, *cr* calotta radicale, ossia piloriza, *cp* rimanenza dei corpuscoli di R. Brown; B, sezione trasversale di A all'altezza +, *al* albume, *ct* cotiledoni, *zi* astuccio incrementale (sec. Schacht).

Digitized by Google

vita vegetativa, e come tale, d'una potenza estensiva, e per ciò stesso trascorrevole e quanto questa senza sede ferma.

2. Il parenchima è chiamato da Schacht tessuto alimentario: epiteto più adattato a dinotare la natura delle sue funzioni, che quello di repletivo, applicatogli dallo Schleiden, essendo le sue cellule ordinariamente ripiene di fecole o di altre sostanze destinate a nutrire il corpo vegetabile: a differenza delle cellule del cambio, che in luogo di fecola contengono proteina. Le sue cellule o sono irregolari, o regolarmente appianate nelle estremità. In ogni caso, essendo poco asserrate, danno luogo all'esistenza d'interstizii, ossia lacune intercellulari. Di tale tessuto si compongono il midollo, i raggi midollari, il mezzofillo delle foglie, ed in generale tutti que'contesti destinati a riempiere le lacune del sistema fibrovascolare, che non sieno già occupate da tessuto epidermico o sugheroso. Il tessuto repletivo del legno, per essere meno azotato, è dotato di una vitalità più tenace del tessuto fibrovascolare, e come parte dell'alburno, della corteccia e delle radici, può chiamarsi il granajo della pianta, essendo le sue cellule il luogo dove la linfa discendente depone ogni autunno i principii alimentari di cui la pianta medesima ha bisogno per vegetare in primavera. In ordine poi alla forma di queste cellule il parenchima si distingue in completo ed incompleto. Intendesi per incompleto quello le cui cellule, per essere sferiche, elissoidee, stellate o spugnose, non si toccano che in pochi punti, e come tale chiamasi anche merenchima; qualora poi le cellule si presentino affatto staccate le une dalle altre, come nelle glandole di betula e nelle antere dei fiori, assume da denominazio-

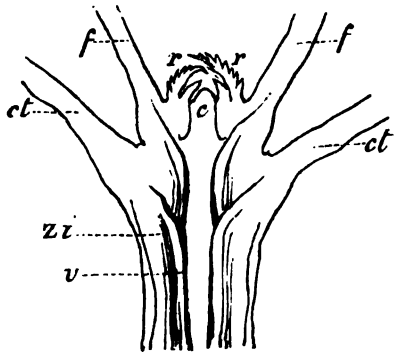


Fig. 38. Sezione assile d'un semenzala di abete bianco (*Abies pectinata*), raccolto nel mese di giugno, ed ingrandito 16 volte, *ct* cotiledoni, *ff* foglie (aghi) del primo verticillo, *rr* ramenti (squame della freccia ossia della sua gemma terminale), *c* cono vegetativo. *zi* astuccio incrementale, *v* fascio fibrovascolare (sec. Schacht).

Digitized by Google

ne particolare di collenchima. Il completo, nel quale le cellule aderiscono le une alle altre, chiamasi: tessulare, se queste sono quasi tanto alte e larghe quanto profonde, come p. es. nel midollo; allungato, se sono più lunghe che larghe, come nello stimma di zafferano e nel tessuto repletivo del legno; depresso o muriforme, se rassomigliano a quelle dei raggi midollari, specialmente di betula. In fine, secondo la consistenza, il parenchima prende nome di elastico nel midollo di sambuco nero, carnoso nelle frutta, legnoso nel tessuto repletivo degli strati annotini del legno, osseo nei gusci dei semi drupacei e nociferi, ecc.

3° Il tessuto sugheroso, quantunque una modificazione del parenchima, non esercita le medesime funzioni ed appartiene al sistema epidermico. Le sue cellule sono talvolta vuote, ma ordinariamente contengono la soverina. Questo tessuto è la base degli strati sugherosi delle corteccie fungose, delle lenticelle della peridermide e della fellodermide.

4° Il tessuto epidermico od epidermoidale, composto di cellule incolori e trasparenti, è per lo più fornito di stome, e riveste con la cuticola tutte le parti novelle ed erbacee delle piante vascolari e di alcune acotiledone (felci e licopodii); con la cuticola prende nome di epidermide, altrimenti di epitelio. La cuticola, secondo Schacht, sarebbe il prodotto d'una secrezione dell'epitelio; secondo Hartig dello svolgimento della pticoide primordiale. Altri autori la chiamano amfidermide.

5° Il prosenchima, o tessuto fibroso dell'alburno; consta in massima parte di cellule molto allungate della figura di un prisma esagonale, obliquate ed acuminate nelle estremità, fortemente attaccate le une alle altre, per cui non lasciano luogo a interstizii o dutti intercellulari. Frammezzo ad esse si trovano talvolta cellule aventi quasi la stessa figura, ma le estremità piane, che sono tramezzate internamente, e contengono per lo più granelli di fecola; Hartig le chiama fibre cellulari (*Zellfasern*), Schacht ed altri le considerano vere cellule appartenenti al tessuto dei raggi midollari, dalle quali si distinguono solo per essere parallele alle fibre, e non orizzontali, come nei raggi midollari. Invecchiando il prosenchima si converte in silochima, cioè tessuto di fibre legnose, più

Digitized by Google

generalmente associate a due specie di vasi, gli uni grandi, gli altri piccoli. Nell' interno dei vasi grandi, almeno nel legno di quercia, di olmo, di pruno e di qualche altra essenza, si sviluppano gruppi di cellule merenchimiche, chiamate tille (*Tillen*) dai microscopisti tedeschi, la cui funzione è puramente repletiva.

6° Il pleurenchima, ossia tessuto tiglioso del libro, è una modificazione del precedente, da cui differisce per le sue fibre più tonde, fusiformi, molto più lunghe e in alcune essenze dotate d' una squisita flessibilità, come nel gelso, nella ginestra, nell' urtica, nel lino ec. Volgarmente si chiamano tigli; ordinariamente la loro astate è più grossa di quella della fibra del legno e la pticode porosa, ma i suoi pori non sono mai areolati. Nella prima età contengono succo cellulare e molte volte alcaloidi, ed in alquante essenza si trasformano in fistole latticifere. La gomma, il chinino, il tannino, ecc. sono prodotti di questi tigli. Ad essi trovansi frammisti i tubi cribrosi, che sono una modificazione dei vasi del legno. Giova però osservare, che non tutte le specie legnose riproducono annualmente il libro; p. e. nel faggio, nel platano, nella betula, nell' ontano, il pleurenchima non si forma se non durante il primo anno di vegetazione; nella corteccia di ribes non trovansi fibre pleurenchimatiche; nelle corteccie di cincona (china-china) sono affatto isolate e disperse. Laddove poi il libro è perenne, è presumibile che vi si formi alternativamente uno strato di tessuto pleurenchimatico ed uno di parenchima corticale, essendo ammendue generati dal tessuto formativo del cambio. La presenza del libro nei tessuti si verifica macerandolo nell' acqua, che distrugge il parenchima frapposto a' suoi strati annuali. Il libro isolato in questa maniera ha l' aspetto di fettuccie, ora sì tenaci da poter farne corde, ora tanto delicate da poterle lavorare come il cotone.

Da tutto ciò apparisce, riposare cotesta classificazione dei tessuti unicamente sulla diversità delle loro forme cellulari; ma siccome alla forma non corrisponde sempre una diversità di funzioni fisiologiche, è preferibile classificarle secondo il modo nel quale si trovano aggruppati e distribuiti nel corpo legnoso, con riguardo allo stato rispettivo di specie a specie ed al loro rapporto coll' organizzazione comples-

Digitized by Google

siva, considerandoli, anzichè specie d' organi, unicamente come parti attive di tre sistemi organici, che, secondo Hartig, sono: il fibrovascolare, il tessulare e l'epidermico.

Sistema fibrovascolare. — Gli organi elementari di questo sistema sono le fibre ed i vasi. Essi costituiscono la parte fondamentale del legno e del libro: l'uno e l'altro composti nelle essenze dicotiledoni di strati concentrici, detti scientificamente strati annuali o circoli annuali, e dai boscajuoli cartelle o foglie; con la differenza che gli strati del legno crescono per soprapponimento di nuovi strati di alburno; quelli del libro per intussuscezione di nuovi strati pleurenchimatici. Il legno degli alberi frascati (cioè non resinosi) contiene, oltre due sorta di fibre legnose, anche vasi legnose, rigati o punteggiati; quello degli alberi coniferi (resinosi) solamente fibre, fatta eccezione delle pianticelle molto giovani, il cui astuccio midollare, sia resinoso o meno, si compone di vasi, talvolta annulari, ordinariamente spirali, con filetto tracheale, ora saldato alla pticode, ora libero. Nel libro delle essenze frascate le fibre legnose sono sostituite da fibre pleurenchimatiche, ossia tigli, i vasi, da tubi cribrosi. Nel libro delle piante resinose non esistono neppure tubi cribrosi (fig. 39). Le due sorta di fibre, che si riscontrano in ogni strato annuale sono, secondo Hartig,

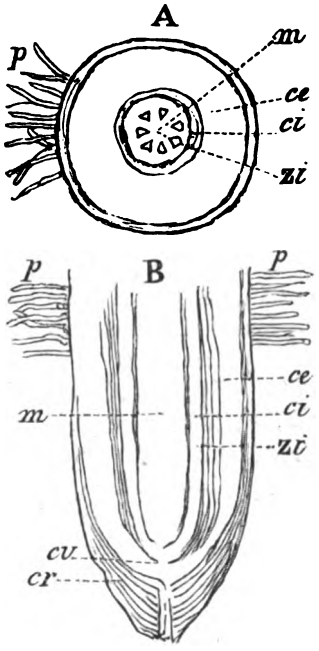


Fig. 39. — Estremità d'una radice di ontano (*Alnus glutinosa*) 20 volte ingrandita: A, sezione trasversale, *ce*, parte esterna della corteccia primaria, *ci* sua parte interna, *zi* zona incrementale (cambio), *m*, midollo, *p*, peli radicali. B, sezione assile. *ce, ci, zi, m*, e *p*, come sopra, *cv* cono vegetativo, *cr* calotta radicale (sec. Schacht).

Digitized by Google

le larghe (*Breitfasern*) e le tonde (*Rundfasern*): le prime, componenti la zona esterna dello strato annuale, sono pachiderme, stiacciate, e fornite di pori dalla sola parte prospettante la corteccia; le seconde ne compongono la zona interna e si distinguono da quelle per l' ampiezza e sottigliezza delle loro pareti e per non essere porose che dalla parte confinante colle cellule dei raggi midollari; differenza rimarchevolissima nel legno resinoso, nel quale le fibre leptoderme sono così larghe che sembrano vasi.

Una proprietà di queste fibre si è di nascere e crescere affastellate; ma tra i fasci fibrosi dell' embrione ed i fasci fibrosi dei coni vegetativi passa la differenza, essere quelli una formazione automatica, originata dall'allungamento di cellule primitive promosso dalla corrente linfatica; questi invece le estremità delle indefinite diramazioni di quel fascio primitivo; lo che giustifica la denominazione di corde fibrose sostituito da Naegeli a quella di fasci fibrosi. Nel legno delle piante frascate ogni così detto fascio fibroso racchiude alquanti vasi o tubi legnosi, originati dalla congiunzione e saldatura delle teste di parecchie cellule soprapposte le une alle altre e dal successivo straforo parziale o totale dei rispettivi diaframmi; lo che fa sì, che molte volto rassomigliano ai tubi cribosi. Nella sezione orizzontale del legno d' un ramoscello, p. es. di quercia, tali fasci o corde si presentano all' occhio nudo in figura di macchie porose tondeggianti o cuneiformi, distinte dal parenchima circostante dalla loro tessitura più compatta. Veduti invece sulla sezione tangenziale (verticale) essi fasci presentano la figura di vene ondate, che tratto tratto divergono, si dividono e diramano per dar passaggio ai raggi midollari, e che tornando poi a ricomporsi, costituiscono nell' assieme un vero reticolato, detto volgarmente « maglie del legno », scientificamente sistema fibrovascolare.

Quanto all' origine di queste corde negli strati annuali del legno sappiamo, che nascono e sono nutrite dal cambio; ma il modo di tale nutrimento non è lo stesso per tutte le essenze legnose: perocchè una parte d' ogni colonia di cellule formative si converte in fibre e vasi, collocandosi a questo fine, secondo la natura del legno, ora nel centro, ora alla periferia del fascio fibrovascolare. Nelle crittogame vascolari (per modo d' esempio nelle felci) le

Digitized by Google

cellule del cambio si trovano sempre alla periferia del fascio; nei mono- e dicotiledoni invece costantemente nel suo centro. In quest'ultimo caso il fascio fibrovascolare chiamasi: chiuso se in progresso di tempo le cellule formative perdono la facoltà riproduttiva e cessano quindi di cooperare al suo ingrossamento, lo che può dar luogo alla formazione d'un astuccio incrementale, ossia strato d'ingrossamento (separato dal vero tessuto formativo) che avviluppa tutto il fusto, come p. es. nella dracena; e chiamasi poi aperto, quando il cambio conserva la facoltà riproduttiva. I fasci vascolari sono chiusi in tutti quei monocotiledoni nei quali il termine della funzione incrementale (quello di concorrere all'ingrossamento del fusto) non oltrepassa l'età giovanile. Quantunque peraltro privi della facoltà di crescere in grossezza questi monocotiledoni possono conservare quella di innalzarsi. Così il cauloma delle palme vecchie, dopo un certo tempo, non ingrossa più, ma continua a crescere verticalmente. Nei dicotiledoni invece il cambio delle corde fibrovascolari conserva la forza riproduttiva anche nella direzione del diametro fino al momento che cessa di vivere; per cui la massa legnosa di qualunque fusto delle nostre selve, purchè sano, cresce annualmente per lo meno in ragione del quadrato del rispettivo raggio, diametro, o perimetro medio, nè l'infracidamento del suo cuore osta alla continuazione del suo ingrossamento. In esso i fasci fibrovascolari, specialmente quelli di piante giovani, si prolungano periodicamente, e siccome entrando successivamente dal fusto nei rami, dai rami nei ramuscelli, e da questi nelle foglie e nei fiori, si chiamano succedanei, a differenza di quelli delle crittogame vascolari, e nominatamente delle felci, che diconsi simultanei, perchè dopo il loro primo sviluppo non si diramano ulteriormente.

Anche le fibre pleurenchimatiche sono affastellate, ma solamente nel libro; si trovano eziandio nell'epidermide, nei picciuoli, nelle coste delle foglie e talvolta nello stesso midollo, ma ivi sono sempre isolate. Quelle degli alberi dicotiledoni si distinguono per la flessibilità loro. Moltissime di queste fibre sono porose, ma i pori non sono areolati come nelle fibre del legno. In alcune essenze esse conservano la forma di tubi semplici (p. es. nella corteccia del larice e del tiglio), in altre sono biforcate ed anche

Digitized by Google

ramose, come nella corteccia d' abete. Inoltre nel faggio, nel platano, nella betula e nell' ontano, la generazione di fibre pleurenchimatiche non ha luogo che durante l' anno della loro nascita; d'onde deriva che tali essenze hanno pochissima corteccia, eccettuata la betula, nella quale ingrossa per l'ipertrofia normale del suo tessuto sugheroso. Invece nell' avellano, nel carpine, nella quercia, nell'oppio, nell'olmo, nel tiglio e nei legni bianchi, si forma ogni anno un nuovo strato di libro. Le piante monocotilodoni poi si distinguono per essere sfornite di vero libro, cui supplisce per lo più l'avvisato astuccio incrementale, ch'è uno strato concentrico di fibre prosenchimatiche, esistente tra la corteccia ed il legno e che, non istando guari a lignificarsi, abbrevia il termine del loro accrescimento periferico.

Esaminando al microscopio la sezione orizzontale dei fasci fibrovascolari di un fusticello dicotiledone, si troverà essere composta di due parti (fig. 40): una, situata al di fuori della zona incrementale, è chiamata dal professore Naegeli floema (sinonimo di libro, ossia pleurenchima); l' altra, situata verso il centro, siloma (sinonimo di legno). Tra l' una e l'altra trovasi il cambio, il quale, mentre divide in due parti il fascio, divide in due anche i raggi midollari che separano un fascio dall'altro. Per distinguere le quali parti di raggio, Naegeli chiama silomica quella aderente al legno, e floemica l' altra internantesi nel libro; facendo osservare che, mentre la massa legnosa dei monocotiledoni è prevalentemente composta di floema, quella dei dicotiledoni è composta essenzialmente di siloma.

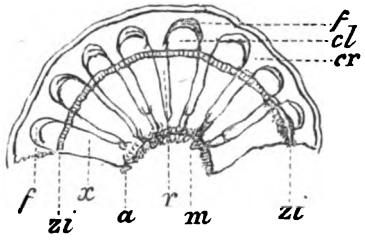


Fig. 40. — Sezione trasversale di un ramuscello di *Cocculus laurifolius* 25 volte ingrandito: *x* parte legnosa del fascio fibrovascolare (siloma), *f*, parte pleurenchimatica (floema scc Nägeli) del fascio medesimo, *zi* zona incrementale, che divide tanto i fasci quanto i raggi midollari in due parti, *cl* cambio del libro, *cr* corteccia secondaria, *m* midollo, *r* raggio midollare, *a* astuccio midollare.

Tutto ciò avvalora, che il pleurenchima è una semplice modificazione del prosenchima e che, mentre quest' ultimo rappresenta l' ossatura della pianta ed il suo pa-

Digitized by Google

renchima legnoso la carne: il pleurenchima ne rappresenta il sistema linfatico; mentre, finchè novello, serve alla distillazione ed al transito d' umori mucosi ed alcalini, il prosenchima invece alla produzione d' umori aciduli, d' idrati carbonici e calcarei, di olii grassi e volatili, e di resina.

A quanto poi fu detto più sopra degli strati annuali del legno (*annuli annotini*), giova aggiungere, non essere sempre veri strati. Essi sono accrescimenti pachimetrici del corpo legnoso, come i brocchi ossia sorcoli (*surculi s. innovationes*) ne sono gli accrescimenti longimetrici, quindi fattori di ciò che, con frase tecnica, chiamasi incremento legnoso: incremento immediatamente proporzionale alla larghezza dei cerchi annotini e lunghezza delle innovazioni, mediatamente alla quantità delle foglie di cui è fornita la rispettiva chioma arborea; essendone queste le vere nutrici; però dipendente, in ultimo analisi, come la stessa solidità ed il peso della sua materia, dalla specie della pianta, dalla sua età, dal grado di feracità del suolo e d' insolamento in cui trovasi, dall' umidità delle stagioni e dalla temperatura del clima: quindi in generale sommamente variabile. Inoltre non tutte le essenze legnose presentano cerchi annuali, nè in tutti gl' individui, anche della stessa specie, sono distinguibili; le essenze il cui accrescimento, anzicchè periodico, è continuo, non ne formano. Gli strati annuali dei pini nel Napolitano non di rado raggiungono la larghezza di un centimetro; quelli di Riga appena un millimetro; lo che vuol dire che, mentre i pini napoletani ingrossano di due centimetri all' anno, quelli delle coste del Baltico ingrossano soltanto di due millimetri. Simili differenze mostruose si riscontrano tra il larice bianco dei bassi monti del Bellunese, ed il larice rosso delle Alpi tirolesi e retiche, tra gli alberi dei boschi non diradati, e quelli dei boschi diradati secondo le regole dell' arte. E siccome le fibre pachiderme dei legni resinosi e grassi (a cerchi larghi) non occupano più di $^1/_{15}$ ad $^1/_{10}$ dello spessore, mentre nei magri (a cerchi stretti) ne occupano da $^1/_3$ ad $^1/_2$, ne consegue che a parità di dimensione i legni magri pesano molto più dei grassi. Pretendesi, che la fibra legnosa di qualunque essenza perfettamente disseccata abbia sempre lo stesso peso specifico; ma ciò può essere vero solo fino ad

Digitized by Google

un dato punto, perchè il tessuto legnoso contiene principii minerali in quantità assai variabile, che il disseccamento non alleggerisce gran fatto; e perciò il legno contenente maggior quantità di minerale avrà sempre maggior peso specifico di quello che ne contiene meno.

Considerati in sè, gli strati annuali sono la conseguenza di temporarie sospensioni dell' attività incrementale; sospensioni che hanno luogo durante le stagioni del massimo freddo e della massima siccità. Ordinariamente quest' attività viene meno in due epoche dell'anno: in sul finire della primavera e verso l' autunno; per cui i tecnici chiamano zona primaverile la parte interna d' ogni strato annotino ch' è sempre la più grassa, e autunnale l' esterna. Realmente peraltro il cerchio cresce durante tutto l'anno, anche nell' inverno, eccettuato forse i giorni nei quali il terreno è profondamente gelato. Se il gelo penetra nel cambio la pianta muore. Dal numero degli strati annuali si deduce l'età della pianta, ma, come fu detto, non in tutti i legni si possono riscontrare, o perchè non esistono, o perchè sono indistinguibili. Le essenze che chiudono le gemme in una data stagione dell'anno, non eccettuate quelle della zona più calda, come l'adansonia, le specie di bombax, ecc. hanno strati annuali; tutte quelle che non le chiudono non lasciano segni di cerchi annuali, come le specie di *Garrya* Dougl. della California, di *Casuarina* della N. Ollanda, come l'*Araucaria brasiliensis*, la *Coffea arabica*, l'*Artocarpus incisa*, le specie di *Cinchona*, ecc., e parlando di essenze indigene, come l'*Erica arborea*. Osserva però il prof. Schacht, riscontrarsi talvolta specie d'una stessa famiglia, p.es. delle *laurineae* (allori), alcune delle quali hanno cerchi distinti, come la *Laurus canadensis*; altre nelle quali ve ne ha appena traccia, come l' alloro comune, l' *Oreodaphne foetens*; ed altre senza cerchi, come la *Persea indica* e la *Phoebe barbusana*. Appo noi certe essenze hanno appena traccia di cerchi annuali, p. e. la vite, il fico, l' ulivo; altre hanno cerchi che non si possono distinguere senza lente: come il corbezzolo, il biancospino, il bosso, l' agrifoglio, il melograno, ecc.

Sistema tessulare, ossia cellulare propriamente detto. Questo sistema comprende cinque specie di tessuti cellulari: il midollo, il parenchima floscio delle foglie,

Digitized by Google

il parenchima della corteccia primaria (*exophloeum*), il parenchima legnoso, ed i raggi midollari.

Il sistema tessulare differisce dal fibrovascolare non solo pel modo di distribuzione e per la forma (di rado molto allungata) delle sue cellule, ma, e molto più, per la loro origine, pel loro contenuto e per le funzioni che sono destinate a esercitare.

Fu detto che le corde fibrovascolari rappresentano in certo modo l'ossatura del corpo vegetabile; il tessuto tessulare la carne che lo inviluppa. Questo paragone si appoggia al fatto, essere le fibre ed i vasi sempre affastellati e solidi; le cellule tessulari invece o stratificate o isolate e più o meno floscie. Quanto all' origine, le une e le altre nascono per bipartizione d' una madrecellula, ma con queste notabili differenze. La fibra, nutrita dal cambio, genera due cellule figliuoline, delle quali una solamente (quella del fleoma) è feconda, cioè atta ad addoppiarsi perennemente, essendo l'altra (del siloma) sterile. Invece la madrecellula del midollo, dell'essofleo e del diachima delle foglie, genera due cellule figliuoline, ammendue fertili ed atte a quadripartirsi e quindi a svilupparsi in quattro direzioni. Inoltre le fibre, non trasformate in vasi o tubi, non contengono sostanze solide, all'opposto delle cellule tessulari contenenti fecola e nuclei di clororilla, generatrice della fecola. In fine: il tessuto prosenchimatico serve al trasporto di succhi ed al transustanziamento di sostanze assimilate, mentre al tessuto tessulare spetta, per così dire, il compito dell'ingestione e secrezione, vale a dire dell'assorbimento e della linfatizzazione di principii inorganici, e dell' espulsione di sostanze superflue.

Il tessuto cellulare del midollo e quello della corteccia primaria, che di rado rinchiudono organi eterogenei, consta di cellule per lo più gremite di granuli di fecola e di otricoli di clorofilla; quello dei petali dei fiori accoglie molte volte succhi colorati; quello delle foglie si compone di cellule brachiate o stellate che riempiono i larghi interstizii del sistema fibroso delle loro coste e vene, e vi esercitano l' importante officio di raccogliere l' ossigeno segregato dalla clorofilla per l' azione disossidante della luce e di restituirlo poi, per mezzo delle stome all' atmosfera. Tanto poi il parenchima delle foglie,

Digitized by Google

come quello della corteccia primaria, specialmente dell' olmo, dell' abete bianco e di parecchie altre essenze frascate e resinose, contiene cellule che si allargano per ricettare sostanze mucose, oleose e resinose. Tali cellule, che si chiamano opangii, danno origine ai così detti dutti resinosi, ed alle lacune resinifere o balsamifere.

I dutti resinosi sono interstizii tubiformi, che non hanno parete propria, circondati di cellule resinifere, stillanti olii volattili, che poi, per azione dell' ossigeno, si trasformano in resina comune. Una prova di ciò si ha nelle foglie dell' abete bianco, dalle quali, finchè novelle, si ottiene un olio volattile aromaticissimo, mentre fattesi adulte non danno che resina comune. Il numero di essi dutti nelle foglie varia secondo la specie. Negli aghi dei pini se ne incontrano tre o più; in quelli di abete rosso (volgar. pezzo o pecia), di abete bianco e di larice due, in quelle di ginepro uno, in quelle di tasso nessuno. Lo stesso dicasi dei dutti resinosi del legno e della corteccia. L' abete bianco ne ridonda nella corteccia primaria e secondaria e nei raggi midollari, e non ne ha alcuno nella parte fibrosa del legno; invece la pecia, il larice, il pino, il tasso, il cipresso ed il ginepro ne hanno tanto nelle foglie quanto nel sistema fibrovascolare del corpo legnoso. Fu poi osservato da Mohl, e confermato da Schacht, che tutte le piante conifere, aventi dutti resinosi nei grandi raggi midollari, ne hanno anche nella corteccia secondaria, e che trovandoli nel legno del fusto, si può andare sicuri di riscontrarli anche nel legno delle radici, come nei pini. Le ferite, l'amputazione dei rami, le scorticature, lo stroncamento, aumentano la formazione dei dutti e delle lacune resinifere, ed è per ciò che il legno dei fusti scortecciati e delle ceppaje de' pini stroncati, si converte dopo qualche anno in teda. Le lacune resinifere nascono per rottura e atrofia delle cellule resinifere, ed acquistano straordinarie dimensioni nella corteccia dell' abete bianco, chiamate vesciche di trementina, o buffole (idiotismo cadorino); nel larice sono rare.

La corteccia primaria (i cui rudimenti trovansi di già nell' embrione) è chiamata dai botanici essofleo (*exophloeum*) e volgarmente cortecciuola o corteccia ver-

Digitized by Google

de, perchè la più parte delle sue cellule contiene clorofilla. Essa copre la corteccia secondaria, detta endofleo (*endophloeum*), che molti scrittori confondono col libro, perchè inviluppa una parte dei fasci pleurenchimatici ed occupa con essi e con le estremità dei raggi midollari lo stesso strato corticale; raggi che non s'addentellano mai col tessuto della corteccia primaria: fatto meritevole di attenzione come particolarità che la distingue dalla secondaria. Ora la corteccia primaria, finchè fresca di età, come nei fusticelli dei semenzali e nei ramuscelli, è sempre coperta di epidermide. Dopo un certo numero di anni per altro deperisce prima questa, poscia la stessa corteccia pimaria, ma non in tutte le essenze. L'agrifoglio ed il visco p. e. conservano l'epidermide per lunghi anni; il faggio, il carpino e l'abete bianco la perdono, conservando la corteccia primaria, che però in età avanzata diventa fragile, a cagione di ossicelli che si formano nel suo tessuto e che sono colonie di cellule parenchimiche strettamente unite, ingrossate ed indurite per di dentro da numerosi strati cuticulari (non confondibile colla vera cuticola). Tali corteccie, nelle quali il tessuto corticale non cessando mai di crescere e riempire mano mano le loro screpolature e fenditure, conseguenti all' ingrossamento del corpo legnoso, si rimangono sempre liscie.

La corteccia secondaria, ossia verde, in alquante essenze deperisce in parte, in altre del tutto, in altre o diventa caduca, o rimane attaccata al fusto a guisa di semplice inviluppo. Se ella non muore che in parte, si rimane sempre compatta e più o meno liscia, come quella dei faggi e carpini molto annosi, dell' acero montano e del pino strobo; se muore del tutto, diventa o squamosa prima di staccarsi come nei pini e platani, oppure sugherosa come nella *Betula pubescens*, nella quercia sughera, nel ciriegio, ecc. In tutti questi casi la corteccia prende nome di ritidoma, ossia vecchia scorza. I pratici ne distinguono più specie, chiamando ritidoma rugoso o rimoso quello del rovere e dell'olmo; squamoso quello del pino domestico, del pino d'Aleppo del salcio mandorlino; fibroso quello del ginepro; compatto quello del bagolaro, ecc.

Hartig escluderebbe dal sistema tessulare, oltre il

Digitized by Google

parenchima legnoso, e le sue fibre cellulari (cellule tramezzate, che scendono dall'alto al basso tra le vere fibre), anche il corpo di mezzo dei raggi midollari. Secondo lui soltanto le estremità di questi raggi, che per un verso mettono capo nel midollo, e per l' altro nella corteccia secondaria, potrebbero considerarsi appartenenti al sistema tessulare. Dal punto di vista topografico egli può aver ragione, ma dal fisiologico, quali tessuti alimentari, essi appartengono al sistema tessulare. I raggi midollari si distinguono in primarii ossia grandi, ed in secondarii o piccoli. I grandi sono in certo modo le pareti divisorie dei fasci fibrovascolari ed i ponti che congiungono il tessuto alimentario del midollo col tessuto alimentario del libro delle piante dicotiledoni. I piccoli nascono e finiscono nell'interno d'ogni fascio fibrovascolare. Nessuno di questi raggi (a differenza delle corde fibrovascolari) percorre il fusto per tutta la sua lunghezza, ma solo per brevi tratti. Nella loro sezione orizzontale sembrano raggi, nella radiale invece formano quelle macchie lucide che i legnajuoli chiamano spechii del legno, e siccome il loro piano è sempre più o meno arcuato, così dipende dalla lunghezza e larghezza loro e dalla curva che descrivono, l' avviamento che prendono le fibre ed i vasi. Che se cotesti raggi sono lunghi e stretti, come in tutti gli alberi resinosi, le fibre seguono una direttura regolare ed il legno si fende facilmente ed in linea retta; se invece sono larghi e corti, quindi ventricosi, l' andamento delle fibre e dei vasi riesce ondato ed il legno non si fende regolarmento. Rare volte si trovano raggi grandi e piccoli nello stesso legno. Il prof. Schacht li trovò riuniti nel rovere, nel faggio, nel platano, nell' erica, nel vaccinio, nell' agrifolio, ed in alquante essenze esotiche (p. es. *Clethra*, *Banksia*, *Passiflora*, ecc.); facendo osservare, che nelle specie di *Cinchona* e di *Thea* sembrano riuniti, ma non lo sono: apparenza che deriva dall' avere raggi midollari unicellulari nelle estremità, mentre nella parte di mezzo si compongono di due, tre e più serie di cellule. Nelle vere conifere (*Pinus*, *Abies*, *Larix*, *Araucaria*, *Wellingtonia*, *Thuja*, *Taxus*, ecc.) i raggi midollari si compongono d' una sola serie di cellule; nei generi *Ephedra* e *Gnetum* di più serie. Raggi midollari composti d' una sola serie di cellule, quindi quasi invisibili ad oc-

Digitized by Google

chio nudo, si trovano anche nel legno dei salci e pioppi, del tiglio, dell' ippocastano, dell' ontano e del nocciuolo; raggi composti di molte serie sono una particolarità delle essenze leguminose, del visco e del loranto (ch'è il visco quercino, ossia druidico); i più larghi e lunghi si riscontrano nel legno di vite e di platano.

Sistema epidermico. La pticoide della cellula primordiale, come fu detto (fig. 3 a 14), crescendo per intussuscezione, si trasforma in cuticola e come tale ella inviluppa tutte le cellule che, per replicata partizione della pticode, si formano nelle sua cavità. Uno strato o due di queste cellule, aderenti alla cuticola, sviluppandosi com' essa perifericamente, si distinguono dal sottoposto parenchima per essere sempre pellucide e vuote, od almeno mancanti di fecola e clorofilla. Il tessuto di tali cellule, soggiacenti alla cuticola, ed in certo modo ad essa appartenente, prende nome di tessuto epidermico, ed unitamente alla cuticola, quello di epidermide. Il tessuto epidermico peraltro può trovarsi anche disgiunto dalla cuticola, caso nel quale prende altre denominazioni, e precisamente di: epitelio se investe le estremità delle diramazioni dell'asse ascendente; di epiblema se quelle dell' asse discendente; di peridermide se le sue cellule si cuticolarizzano per formazione di soverina, e di ritidoma se la peridermide muore, rimanendo tuttavolta attaccata al corpo legnoso. Per tal modo, i soggetti da considerarsi nel sistema epidermico sono: la cuticola, il tessuto epidermico, l'epitelio, l'epiblema, la peridermide ed il ritidoma, ossia la corteccia morta.

La cuticola, come fu dimostrato dall'Hartig, è una membrana separabile dagli strati epidermici e perfettamente chiusa da ogni parte, anche laddove esistono: o stome che nascono da incavazioni borsiformi di essa, o peli che sono prominenze cellulari, o glandole (*glandudulae cellulares*), che sono prominenze simili e, come i peli, organi di secrezione. La cuticola per se non gode vita diuturna, dappoichè ella muore sì tosto le cellule del tessuto epidermico cominciano a cuticolarizzarsi, ma ella investe le innovazioni dell'asse ascendente ed in generale tutte le parti verdi ed erbacee. Ella è destinata a servire d' indumento ai tessuti sottoposti e di nutrirli coll' acido carbonico e coll' acqua che assorbe dall' atmosfera.

Digitized by Google

La cuticola e le stome sono le divise dell' epidermide, tanto delle foglie come dei ramuscelli; ma in questi, ordinariamente dopo un anno di vegetazione, l'epidermide si trasforma in scorza; nè si conserva parecchi anni che nel visco, nell' agrifoglio ed in poche altre piante, e talvolta, come nelle rose, ella forma protuberanze acute, chiamate aculei, da non confondersi cogli spini che sono rami abortiti.

La cuticolarizzazione delle cellule del tessuto epidermico comincia pertempissimo. Appena un nuovo tallo, ossia gettata che la pianta rimette raggiunge un certo grado di perfezione, la pticode d'ogni cellula epidermica si bipartisce in direzione periferica giusta la legge di bipartizione delle cellule del cambio: vale a dire, delle due cellule figliuole che nascono da tale geminazione, l' esterna aderente alla cuticola si rimane sterile, mentre l' interna si addoppia e cresce, e così di seguito finchè, dopo replicato raddoppiamento della madre cellula, la cui membrana scomparisce per atrofia e riassorbimento, ne sieno dalla sua cavità uscite da 5 a 6 o più cellule figliuole, che di poi cuticularizzandosi formano un tessuto nuovo chiamato sugheroso, distinto da quello della corteccia primaria, su cui è stratificato, per non contenere nè fecola, nè clorofilla. Al meglio, come avverte Hartig, si osserva l' andamento di cotesta conformazione nell' epidermide delle novelle gettate di *Viburnum lantana*: conformazione da non confondersi col felloderma (*phelloderma*), ch'è una conseguenza di ipertrofia degli strati sugherosi, normale in certe piante, anomala in altre, come si vedrà in appresso.

L' epitelio, che nell' embrione si compone ordinariamente di un solo strato di cellule esilissime, conserva lungo tempo questa struttura nelle parti più delicate dei fiori. Ivi le sue pareti cellulari s' inarcano di sovente, o diventano coniche, o si trasformano in glandule e papille. L'aspetto vellutato di certi petali florali, è appunto l' effetto di tondeggiamento delle pareti cellulari.

L' epiblema delle estremità radicali non è coperto di cuticola. Desso si compone, come l' epitelio, di cellule pellucide, appianate, strettamente asserrate, ma generalmente fornite di protuberanze filiformi, dotate in sommo grado di potenza igroscopica, che si chiamano peli radicali o papille. L' ufficio loro è di assorbire ed assimilare mediante un acido che segregano (probabilmente acido car-

Digitized by Google

bonico, che nei vegetabili tiene luogo alla saliva ed al succo gastrico degli animali), i principii solubili del suolo. Essi sono visibilissimi nelle barbe dell' ontano, della quercia, del faggio, del melo, ecc.; nell' abete bianco pare che non vi siano. L' esistenza dell' epiblema è breve; dappoichè, mano mano che le radici si prolungano il sottoposto tessuto alimentario diventa sugheroso, ne paralizza la facoltà assorbente e lo ammortizza. Questa parte di epiblema mortificata, che copre l' estremità radicale, fu creduta un tempo organo emuntorio nominato spongiola radicale, ed è invece un corpo morto, chiamato da Schacht calotta radicale, e da altri microscopisti moderni, piloriza. Dessa esercita l'importantissimo ufficio di tutelare la rinnovellazione dell'epiblema durante il tempo che la radice si prolunga sotterra per cercare sostanze nutritive. I suoi rudimenti esistono già nella radicetta del germe in forma di un indumento composto di cellule più vecchie dell' epiblema sottoposto (fig. 37,*cr*). Su di che osserva il prof. Schacht, che tutte le innovazioni assili nascono da gemme, anche quelle delle radici, colla differenza che, mentre nelle innovazioni ascendenti il tessuto più recente occupa l' apice del cono vegetativo, nelle radici occupa la sede dell' astuccio incrementale, e quindi avanza per effetto di quella legge medesima che fa progredire la zona formativa del fusto e dei rami. Cotesta calotta, secondo Schacht, non manca in nessuna radice ed in alcune assume straordinarie dimensioni, come p. e. nelle radici aeree del *Pandanus odoratissimus*. Essa è generalmente molto sviluppata nelle piante resinose, meno nelle piante frascate (fig. 39).

La peridermide deve la sua origine alla cuticularizzazione delle cellule del tessuto epidermico, detto anche tessuto suberico. Queste cellule, sempre poco ingrossate e sempre più o meno disposte a ventaglio, tanto nella corteccia del fusto e delle radici degli alberi, quanto nei tuberi, nelle foglie, nei frutti ecc.: constano in origine di puro celluloso e contengono succo protoplasmico granuloso e citoblasti; non mai, come fu avvertito, nè fecola, nè clorofilla. In seguito, secondo Hartig, si cuticularizzano per isviluppo straordinario dell' astate, seconda altri per una specie d'imbottitura composta di strati di celluloso, che subito dopo si converte in suberina: sostanza iso-

Digitized by Google

mera col legnoso, dal quale si distingue per essere solubilissima nella potassa caustica, quasi insolubile nell'acido solforico e perchè il nitrato di potassa e l' acido nitrico la trasformano in materia cerina, solubile nell'etere e nell' alcool. Per opinione di molti fisiologi ella non è che un legnoso modificato per l' azione immediata dell'aria atmosferica. La trasformazione del tessuto suberico in vero sughero (*phelloderma*) si compie nel tessuto epidermico, e nel sottoposto parenchima corticale, e siccome l'impermeabilità è proprietà essenziale della soverina, così la sua formazione impedisce naturalmente la circolazione e lo scambio d' umori tra gli strati corticali, e la conseguenza di ciò è la mortificazione dell'epidermide. Perdurando guari cotesta formazione, la soverina invade a poco a poco tutta la scorza degli alberi e la trasforma in una corteccia grossa , la quale , se liscia e coriacea chiamasi peridermide (*periderma*), se ruvida e rimosa, ritidoma (*rhytidoma*). L'insugheramento degli integumenti corticali presenta il carattere di normale ipertrofia sugherosa nella quercia sughero (*Quercus Suber* Linn.), nel cerro-sughero (*Q. PseudoSuber* Santi) ed in alcune delle tante forme geografiche od ibride di questo genere, quali p.e. la *Q. occidentalis* Gai, la *Q. Morisii* Borzì, la *Q. suberoides* Rafinesque, che taluno suppone varietà dell'elce, e d'ipertrofia anomala nell'acero campestre, nell'olmo campestre, ecc. In grado minore l'insugheramento si verifica non soltanto nella corteccia di tutte le piante legnose, ma anche nella buccia delle loro parti erbacee e nelle stesse piante erbacee; anzi può dirsi, la soverina essere pei vegetabili ciò che la marcia (succo plastico) è pegli animali, cioè la sostanza che inizia la cicatrizzazione delle ferite esterne, ogni volta che non abbia luogo la gangrena. Le verruche sulle prugne, sulle mele, sulle foglie grasse, provengono dalla prolificazione del tessuto sugheroso, promossa da lesione dell'epidermide. Staccando una foglia, il luogo dell'inserzione del suo peziolo nel ramo si copre tosto di tessuto sugheroso, anzi la defogliazione spontanea di tutte le piante legnose deriva dall'insugheramento del cuscinello peziolare. Ad esso è pure dovuta la formazione delle verruche corticali, ossia lenticelle, che si osservano nella corteccia di sambuco e di avellano, sui ramuscelli di betula, faggio, abetino, ecc.

Digitized by Google

Ciò detto dei singoli tessuti componenti il corpo legnoso, e de'suoi indumenti, passeremo a considerarne la struttura complessiva.

Il corpo legnoso. La struttura organica dei vegetabili ha per base fondamentale due sistemi plastici: l'assile e l'appendicolare; per movente rigeneratore il loro antagonismo. L'assile, si compone di parti persistenti, costituente il vero corpo vegetabile; l'appendicolare, di parti ausiliarii paragonabili alla pelle, ai peli, alle unghie, ai denti degli animali. Le foglie, i fiori, gl'involucri del germe, la corteccia, sono tutti organi appendicolari.

Nelle piante perenni, quali gli alberi, gli arbusti, i suffrutici, la massima parte del sistema assile è legnosa, e chiamasi corpo legnoso; il quale, veduto a occhio nudo, apparisce composto di tre cilindri concentrici più o meno distinti, detti: midollo, legno e corteccia; cui, ogni primavera, almeno nel nostro clima, sembra associarvisi un quarto, detto cerchio incrementale, ossia cambio. Fino a questi ultimi tempi le prime tre parti (midollo, legno e corteccia) si credevano organi; il cambio un semplice umore formativo, una linfa discendente. I moderni studii istologici condussero a vederle sott'altro aspetto; perocchè esaminate al microscopio si riconobbe: non essere tali cilindri veri organi, ma soltanto parti organiche; essere il midollo un tessuto di transitoria esistenza; il legno composto di complessi cuneiformi di fasci o corde fibrovascolari, separate tra di loro da pareti di un tessuto diverso da quello dei fasci, disposte alla maniera dei raggi di ruota, e perciò chiamate «raggi midollari»; la corteccia l'unione di due differenti contesti: del libro e della scorza; il cambio un tessuto incipiente e sede della vita vegetativa, la quale (se si eccettua il fiore, che gode vita quasi animale), centrica negli animali, è invece periferica nelle piante. E si riconobbe eziandio, che gli elementi organici di esse (cellule, fibre, vasi e tubi) vi sono aggruppati e distribuiti con ordine preciso: ordine tanto differenziato da una essenza all'altra, quanto uguale e costante negli individui d'una stessa specie od essenza. Riconosciuto questo fatto, lo studio della notomia dendrologica divenne indispensabile al selvicoltore, considerato che nell'esercizio della sua professione trovasi molte

Digitized by Google

volte in posizione di dover determinare l'essenza di un pezzo di legno, senza avere sotto gli occhi nè le foglie, nè i fiori, nè i frutti della pianta dalla quale è stato cavato: in somma senza conoscere gli organi o le parti su cui i fitografi ne basano la diagnosi generica e specifica. Per tale considerazione, dopo aver toccato la notomia delle piante legnose in genere, fa duopo accennare anche le differenze più notabili che caratterizzano il legno delle singole essenze, e nominatamente di quelle coltivate nei boschi d'Italia, od almeno adoperate nelle nostre grandi costruzioni; e ciò è quanto faremo adesso.

Notomia delle essenze frascate. Tra queste gli architetti navali impiegano specialmente due, che sono la quercia e la tectona, le quali, quantunque spettanti a famiglie affatto diverse (la prima alla famiglia delle *cupuliferae*, la seconda delle *verbenaceae*) ed a due zone della terra quasi diametralmente opposte, tuttavia si rassomigliano nell'aspetto del legno.

Il legno di quercia, specialmente di rovere (*Quercus pedunculata* W. fig. 41) è caratterizzato dalla sussistenza in esso di due qualità distinte di raggi midollari, di vasi più o meno larghi, che nel legno primaverile raggiungono la dimensione di un millimetro o poco meno, e di un parenchima repletivo disposto a stratarelli o fettuccie strette (diverse da quelle del faggio che ha bensì due qualità di raggi midollari, ma vasi stretti, ed un parenchima repletivo composto di cellule parenchimiche isolate). I raggi midollari maggiori del rovere si compongono di venti e più serie di cellule e presentano nella sezione tangenziale del legno strisce fusiformi, e nella sezione radiale, specchi (chiamati pettini dai boscajuoli) dell'altezza da 10 a 25 millim.; mentre nella tectona, ossia nel legno tec, hanno appena quella di 1 millim. I raggi minori nella sezione trasversale del fusto sono meno grossi e meno lunghi. Le cellule componenti gli uni e gli altri sono porose e contengono fecola.

I vasi sono tubi corti, sovrapposti gli uni sugli altri in modo da formare canali continui, con parete munita di pori esilissimi areolati. Questi pori sono chiusi tranne che nei punti di contatto coi raggi midollari, nei quali sono aperti e non areolati, come in tutti gli altri legni. Taluni

Digitized by Google

di questi vasi sono grandi; taluni divisi per lungo da diaframmi porosi. Sul confine dello strato annuale sono circondati da fibre pachiderme e da altre fibre porose dai lati confinanti con essi vasi e coi raggi midollari. D'onde è a inferire, che quantunque i vasi vecchi non contengano che aria, i vasi giovani devono servire alla circolazione della linfa. I vasi più stretti si trovano nella parte agostata d'ogni cerchio annuale, vale a dire formato in autunno; i più larghi nella parte primaverile, e per ciò indicano il sito dove incomincia un nuovo cerchio annuale.

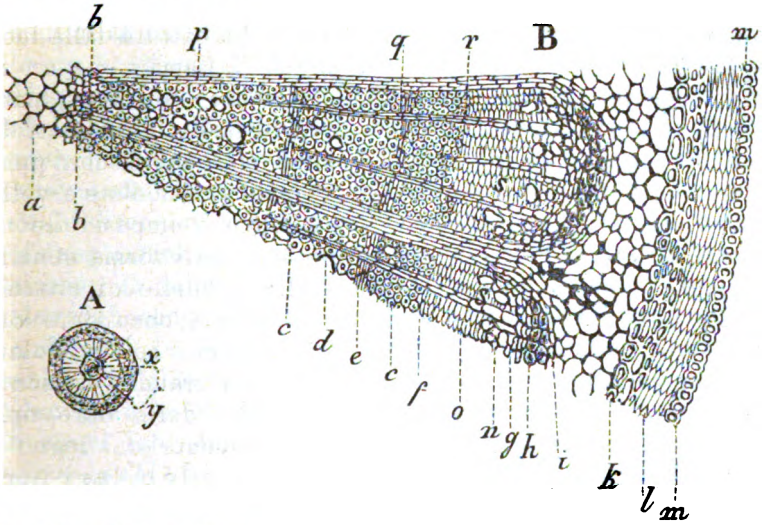


Fig. 41. — Ramuscello quasi bisannuale di quercia rovere: A, sezione trasversale in grandezza naturale. B, settore *xy* di A, molto ingrandito, veduto al microscopio: *a* midollo; da *b* a *f*, e da *b* ad *r* primo strato annuale del corpo legnoso, da *f* ad *h* strato annuale novello composto di fibre cribrose, da *g* ad *m* corteccia, da *g* ad *h* strato di parenchima del libro (pleurenchima), da *h* ad *i* fascio di tigli (fibre pleurenchimatiche pachiderme), da *i* a *k* cambio dei raggi midollari, da *i* ad *l* corteccia primaria, da *l* ad *m* peridermide, *b* astuccio midollare, *cc* tessuto fibrovascolare legnoso, *d* vasi punteggiati del legno con diaframmi porosi, *e* strato di fibre cellulari (specie di tessuto repletivo), *f* termine del primo strato annuale, *o* strato di fibre cribrose del libro, *n* tubi cribosi del libro, *p* raggio midollare primario, *q* raggio midollare secondario, *r* termine del corpo legnoso, *ss* grandi fasci,,K tessuto sugheroso, *l* tessuto epidermico, *m* epidermide, da *g* ad *i* zona incrementale (sec. Hartig).

Le cellule parenchimiche, riunite in serie, traversano il tessuto fibroso a guisa di tendini, a differenza del faggio in cui sono isolate e sparse. Però anche nella quercia trovansi di queste cellule sparse, ma sonvi più rare.

Digitized by Google

Le fibre, che da principio non sono che cellule allungate, ingrossano per intussuscezione, cioè si vestono internamente di astate (strati di materia incrostante). Quelle dello strato primaverile sono sottili di parete; quelle dello autunnale pachiderme, ma non ingrossano mai tanto, quanto nel legno tec.

L'alburno di quercia è quasi bianco; il massello (durame) invece, appena tagliato è di color bruno corneo, poi, esposto all'aria, diventa giallastro, in seguito oscurisce di nuovo. In quanto a durezza, la parte del fusto volta a rovescio della luce o del sole è, come in ogn'altro legno, più sviluppata, ma meno compatta di quella battuta dalla luce.

La *Tectona grandis* (*Theka grandis* di Lamark) è un albero colossale d' una famiglia di piante, in gran parte umili, che porta frutti quadriloculari drupacei circondati dal calice velloso e da foglie grandissime ovali acute, con punti bianchi di materia silicea sulla superficie, reticolate e vellutate al di sotto, ma la sua coltivazione è impossibile nel clima d'Italia. Il suo fusto è altissimo e di forma gentile. Il legno, come dicemmo, rassomiglia a quello di quercia.

Esso pure ha un alburno biancastro e poco durevole, ma cerchi annuali generalmente più larghi ed irregolari, del rimanente molto appariscenti, atteso i grandi vasi schierati nella zona primaverile, e la densità delle fibre nella zona autunnale. Differisce poi assolutamente dal legno di quercia nella conformazione dei raggi midollari e dei vasi, ed in parte anche nella disposizione del parenchima legnoso.

I raggi midollari nel legno tec si compongono di tre sole serie di cellule porose, come vedesi nella sezione orizzontale del fusto. Veduti nella sezione tangenziale, mentre quelli del legno di rovere e di elce (*Q. Ilex*) formano colle corde fibrovascolari un distinto intreccio di maglie romboelittiche, o meglio navicelliformi, i raggi della tectona non si possono scorgere che con l'occhio armato di lente. Quest'ultimi nella sezione orizzontale, hanno l'aspetto di fili esilissimi e numerosi, che traversano i contesti fibrosi dal centro alla periferia; nella sezione radiale (parallela all'asse del fusto) hanno quello di piccolissimi specchi dell'altezza di un millimetro o poco più. Non ci fu dato di scoprire cellule parenchimiche che nel cercuito dei vasi; cellule rassomiglianti a quelle de' raggi, ma in luogo di avere l'asse

Digitized by Google

parallela a questi, l'hanno parallela alle fibre, e le pareti fornite di minutissimi pori.

Irregolarissima è la struttura de' suoi vasi, e molto diversa da quella dei vasi dei nostri alberi indigeni, essendo gonfi nel mezzo, ristretti verso l'estremità, e divisi in molte loggie da diaframmi trasversali e porosi quanto la membrana dei vasi stessi (fig. 20, *c*). La parte esterna di quest'ultima sembra spalmata di un principio resinoso, lucido, opalizzante nella luce diretta, non nella riflessa, e conserva questo carattere in parte anche quando è cinefatta; d' onde è a inferire, essere quello un principio resinoso non azotato. I pori poi sono piccolissimi e contornati da areole bislunghe. Estraendo alcuni di questi vasi dall'alburno ed isolandoli coll'acido solforico, si vede essere in origine vasi annulari, passati alla forma di vasi rigati e poi a quella di vasi porosi. I vasi del legno giovane presentano traccie di spirale interna.

Nelle fibre discoste dai raggi midollari scorgesi talvolta qualche diaframma (come in quelle del legno di vite), ma nessuna traccia di pori. La sezione loro trasversale presenta figura perfettamente esagona a parete tanto più grossa quanto più vicina al termine del cerchio annuale. Avendo noi abbruciato una falda sottilissima orizzontale di questo legno sopra una piastra di vetro ed esaminata la cenere col microscopio, abbiamo trovato che, mentre quella delle fibre era opaca, quella dei vasi era in parte cristallina ed opalizzante, come fu notato più sopra (1).

Le altre essenze frascate dei nostri boschi non hanno che una sola specie di raggi midollari, e, secondo Schacht, si distinguono dai seguenti caratteri istologici:

A. Raggi midollari composti d'una sola serie di cellule:

a) Vasi porosi con astate manifestamente spirale, caratterizzano l'ippocastano ed il tiglio, forniti di legno dolce, ed il carpino fornito di legno forte.

b) Vasi con diaframma bucato, senza spirale, esistono nel pioppo e salcio: essenze ammendue di legno bianco.

c) Vasi con diaframma graticciato senza spirale, sono

(1) Negli esemplari di legno tec da me esaminati (uno favoritomi dal fu cav. Diaz, Direttore delle costruzioni navali dell'arsenale veneto, l'altro ricevuto direttamente da Burmah, per mano del già Ispettore Generale forestale delle Indie brittaniche Dr. Brandis) ho riscontrato qualche notabile differenza nei rapporti quantitativi della cenere, che attribuisco dalla diversità il terreno nel quale nacquero le piante.

Digitized by Google

poco numerosi nei cerchi annotini dell'avellano ed ontano, numerosi nella betula.

B. Raggi midollari composti di una ed anche di due serie di cellule.

a) parenchima legnoso scarso; vasi con astate spirale e diaframma bucato in tondo con astate manifestamente spirale nell'acero; appena sviluppato nel frassino.

b) parenchima limitato a singole cellule sparse, fecola nei raggi midollari, e vasi con manifesta astate spirale caratterizzano il prune, mancanza di spirale il pero.

C. Raggi midollari composti da due a più serie di cellule:

a) Raggi midollari abbreviati; due specie di vasi, gli uni larghi con diaframma bucato, gli altri stretti con spirale, sparsi a guisa di fettuccia tra le cellule legnose, qualificano l'olmo.

b) Raggi midollari lunghi; cellule legnose con astate spirale, parenchima legnoso con diaframmi esilissimi, vasi con diaframmi bucati, sono caratteri del legno di vite; cellule legnose e parenchima legnoso senza spirale, diaframma dei vasi graticciato del platano.

Notomia delle essenze agate. — La differenza più saglienie che distingue il legno resinoso dal non resinoso consiste nella assoluta mancanza di vasi; imperciocchè nel corpo legnoso degli alberi agati, eccettuato quello della famiglia delle *gnetaceae* (*Ephedra*, *Gnetum* e *Welwitschia*) l'unica parte fornita di vasi, e precisamente di trachee o di vasi annulari, è l'astuccio midollare. Inoltre i pori che nella sezione trasversale del legno resinoso scorgonsi ad occhio nudo, non sono vasi, ma dutti resinosi, e si trovano esclusivamente nello strato autunnale dei cerchi annotini; invece i vasi dei legni frascati (non resinosi) appariscono situati nello strato primaverile. Altra differenza, per altro meno caratteristica, emerge dai raggi midollari, perchè composti d'una sola serie di cellule, rarissime volte di due o più (per cui non si possono scorgere ad occhio nudo); in quelli composti da due a tre serie di cellule corre generalmente un dutto resinoso.

Nel legno di pino le cellule di cotesti raggi sono internamente crestate, nelle altre essenze liscie, in tutte poi munite di pori areolati; pori grandi nel pino, piccoli nel pezzo e nel larice. Il parenchima legnoso

Digitized by Google

vi è sempre scarsamente rappresentato; le sue cellule più o meno aggruppate e porose, contengono fecola ed olii volatili. Dutti resinosi si trovano nel legno di quasi tutte le essenze resinose ad eccezione dell'abete bianco (abetino dei Toscani), nel quale non esistono neppure cellule resinose, che si riscontrano invece nel tasso, nel cipresso, nel ginepro: tre essenze qualificate da serie unicellulari di fibre pleurenchimiche lignificate, che circondano il fusto, e la cui astate è spirale nel tasso, e senza spirale nel cipresso e ginepro. In tali specie non possono formarsi dutti per la stessa ragione che le cellule parenchimiche, essendo tutte sparse e quindi isolate, non lasciano luogo a interstizii. Per ciò stesso il loro legno è poco resinoso. Le fibre in fine di tutti i legni resinosi sono porose, ed ogni poro circondato da areola larga, tranne nei punti di contatto coi raggi midollari, dove sono bucate e non areolate. Nel legno primaverile il diametro radiale delle fibre supera il tangenziale; nell'autunnale invece questo, è molto più corto dell'altro, per cui il legno apparisce, e vi è col fatto, più compatto e forma una linea di demarcazione che distingue un cerchio annuale dall'altro (fig. 42). Una eccezione da questa regola trovasi nell'*Araucaria*, che non presenta circoli visibili, nè contiene parenchima legnoso. La pochezza in

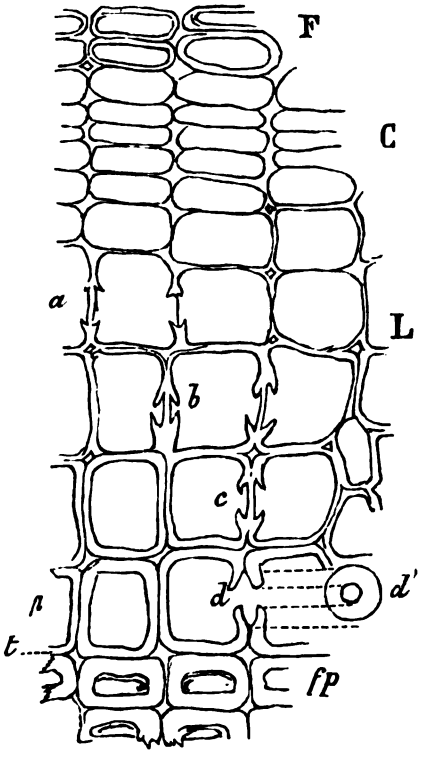


Fig. 42.—Sezione trasversale del legno di pino silvestre, tagliato in primavera 300 volte ingrandito: F, nuove cellule della corteccia, C, cambio (tessuto formativo), L, legno, le cui fibre crescono tanto più di dimensione quanto più si discostano dal cambio, *a* stato primitivo del loro poro areolato, *b* e *c* pori maggiormente sviluppati, *d* loro figura completa veduta in profilo, *d'* veduta di fronte, *t* termine fra due strati annuali, *fl* fibre leptoderme della zona primaverile, *fp* fibre pachiderme della zona autunnale.

Digitized by Google

generale di quest'ultimo e la strettezza dei raggi midollari sono le ragioni per cui il legno resinoso è molto fissile e buon conduttore del suono. Giova pur ricordare essere una particolarità del pino e del larice, di avere il legno ripieno di dutti resinosi, che specialmente nel larice li attraversano anche in direzione orizzontale e così preservano ambedue dall'influenza dell'acqua; giuntovi che le fibre autunnali del larice, nonchè del pezzo, sono fornite d'incrostamento spirale, e che per ciò il larice è più duraturo del pino, ed il pezzo più dell'abete bianco.

Notomia dei legni monocotiledoni. — I fasci fibrovascolari, aperti e disposti in cerchi concentrici nei legni dicotiledoni, nei monocotiledoni sono chiusi e dispersi nella massa cellulare del fusto, e più addensati verso la periferia che verso il centro, nel quale non havvi nè midollo, nè astuccio midollare, nè un sistema di raggi midollari, come nei fusti dicotiledoni. L'anima d' ogni fascio fibrovascolare vi è rappresentata da una corda di tessuto formativo, circondato da fibre legnose e pleurenchimatiche. L'attività del tessuto formativo vi è transitoria, dappoichè non è efficiente che per un certo tempo, passato il quale le cellule si trasformano in parenchima, meno quelle che, trovandosi all'apice della corda, s'insinuano nella gemma terminale. In questo modo la pianta monocotiledone dovrebbe trovarsi limitata nel suo accrescimento periferico, ma è un fatto che il diametro del tronco della dracena e quello del cauloma delle palme arboree continua a crescere. Per comprendere la ragione di questo fenomeno bisogna considerare, che l'asse monocotiledone può svilupparsi in tre maniere: 1.° per prolungazione e biforcazione degli internodii de' suoi fasci fibrovascolari di formazione simultanea; 2.° per semplice prolungazione di essi fasci di formazione simultanea; 3.° per prolungazione e diramazione de' fasci di formazione succedanea. Il primo caso si verifica nel culmo delle graminacee in cui i fasci fibrovascolari s' innalzano parallelli, ma entrando in un nodo si dividono in due rami per ciascuno, uno dei quali s'introduce in una gemma o in una foglia, mentre l'altro continua a elevarsi. Il secondo caso ha luogo nelle felci e nelle palme non arboree, nelle quali ogni fronda o foglia riceve le corde fibrovascolari indivise direttamente dal rizoma e precisamente le

Digitized by Google

frondi inferiori dai fasci centrali, le superiori dai fasci periferici. Il terzo caso finalmente è quello che ci presenta il fusto della dracena e delle palme arboree, nel quale esistono cerchi annuali e per cui realmente non sono alberi endogeni. Cotesti cerchi peraltro non nascono per incremento delle corde fibrovascolari primitive, come nei dicotiledoni, ma in forza, o di nuove corde fibrovascolari rimesse dalla radice, o di prolungazione e diramazione delle corde vecchie combinate colla lignificazione del parenchima replettivo. In questa maniera il cerchio annuale si acquista la stessa durezza dei cerchi annuali dicotiledoni, con questa differenza che, mentre nei fusti dicotiledoni la parte più dura è il cuore (durame o massello, come voglia dirsi) e la più tenera l'alburno: nei monocotiledoni invece (come p. e. nell'*Astrocaryon*, nella *Caryota*, nella *Coripha*, nel *Phoenix dactilifera*) la parte più dura ne forma la periferia, la più floscia il centro del fusto.

CAPO II.

Fisiologia dendrologica.

Sarebbe impossibile formarsi un chiaro concetto delle operazioni della cultura degli alberi e dei boschi senza prendere prima in considerazione le condizioni, cui in generale è soggetta la vita vegetativa delle piante, e più precisamente nelle varie fasi dello sviluppo organico del blastema, nonchè delle modificazioni che ogni novello vegetabile subisce, o può subire, sotto la mano educatrice dell'uomo; modificazioni che, in ultima analisi, si risolvono in reazioni connaturali corrispondenti: da una parte all'azione promovente della mano stessa, dall'altra alla specialità dell'organizzazione del soggetto sul quale si esercita. Il vegetabile in fatto, come abbiamo veduto, si compone di colonie di diverse qualità di cellule, distribuite ora in un modo, ora nell'altro, secondo il tipo della specie cui appartiene. Ognuna di tali colonie, anzi ogni cellula, mena vita sua propria, ma nonostante dalla comune causa vitale sono scambievolmente collegate fra loro. Quello che chiamasi organizzazione vegetabile, altro non è, che un determinato ordine nell'avvisata distribuzione, e ciò che chiamasi causa vitale, non può essere che la perseveranza di un

Digitized by Google

conflitto dinamico di due principii contrarii, cioè del moto impresso primordialmente alla sostanza protoplasmica della cellula primordiale, e del moto concomittante dell'ambiente in cui trovasi; d'onde quel perenne antagonismo d'azioni tra le parti costitutive del corpo vegetabile da un lato, e tra questo corpo ed il mondo esterno dall'altro: conflitto emergente da tutte le funzioni organiche, comunemente indicato sotto il nome di vitalità. In tale complicazione di cose certo è, che noi non possiamo peranco determinare tutte le leggi che governano questo riposto conflitto, ma non lo è meno, non esservi stata mai epoca in cui la scienza sperimentale siasi inoltrata di tanto nei misteri di Flora, quanto quella di questi ultimi decennii, la merce della chimica e della fisica. E però, prima di entrare nel campo della selvicoltura propriamente detta, gioverà esporre succintamente, quanto di più positivo in questo particolare fu dalla moderna scienza sancito sinora.

Nutrizione. — La vita vegetale, come l'animale, è mantenuta dalla nutrizione: azione vitale che ha per risultamento una incessante produzione di materia organica, la sostanza della quale non si saprebbe altrimenti concepire se non se quale un complesso di molecole di determinata composizione elementare, individualmente circondate di acqua, e ciò per modo da presentare altrettante sferette capaci di crescere e decrescere equabilmente, cioè dilatarsi dentro i limiti centripolari del respettivo stato di aggregamento (solido, liquido od aeriforme); in conseguenza di che il moto atomico, chiamato forza chimica, pel quale ogni singola molecola è vincolata ad un minimo di acqua, può dirsi la sua idricità, e l'attitudini di riceverne una quantità maggiore, senza cambiare stato di coesione o di aggregamento, forza d'imbizione o forza igroscopica; così che la nutrizione stessa consiste indubbiamente nell'aumento numerico di tali molecole, ed è questo stesso aumento che, considerato sotto l'aspetto dell'ingrandimento e della moltiplicazione degli organi elementari (cellule, fibre, fistole, vasi) prende nome d'incremento e, considerato sotto quello della totalità de'suoi effetti, ossia dello sviluppo corporeo, di crescimento dell'individuo organico.

La pianta, a differenza dell'animale, trae le sostanze

Digitized by Google

alimentari, non (come sostiene il maggior numero degli scrittori di fisiologia, dimenticando esistervi piante parassite e carnivore) esclusivamente, ma prevalentemente dal mondo inorganico (frase contrastabile), e nominatamente dall'atmosfera; nè la sua nutrizione genera, come nell' animale, una continua sostituzione della sostanza organica: perchè, se nell'animale comprende tutto ciò che non è carcame, nel vegetabile si limita agli organi appendicolari, ed esclude tutto il corpo legnoso; onde ne deriva, che la pianta legnosa sia capace d' una indefinita longevità. La pianta inoltre è assolutamente dissossidante, l' animale ossidante; differenza facili a spiegarsi, considerando non essere ella che un animale centripolarmente invertito e caporovescio, vale a dire un ente individualizzato da moto preventivamente diffusivo (1), il cui esofago (canale digerente ossia tubo alimentario) è convertito in epidermide, il tubo respiratorio in epiblena, la testa in ceppaja (il *caput rhizomatis capillatus* dei fitologi), ed i membri in branche e rami. Nell'apparato della generazione poi, la pianta si identifica assolutamente coll'animale, per cui il prof. Unger disse con esatto accorgimento essere la fioritura l'animalizzazione del vegetabile. Desso negli esseri d'ambo i regni è assilare e consta di cinque parti essenziali e d'una accessoria, cioè di calice, corolla, stame, pistillo, ovario e nettario, e dove si vedono disuniti (come in quelli di sesso diviso) lo sono per atrofia. I nettarii del fiore, organi accessorii, corrispondono alle vie orinarie dell' animale (2), colla differenza che il diabete zuccherino, normale ne' nettarii, è effetto di malattia negli animali. Necessariamente adunque, quasi tutte le funzioni fisiologiche, che nell'animale sono diffusive (centrifughe), nella pianta sono concentrive, e viceversa. La cuticola e l'epitelio delle sue parti fogliacee (corrispondenti alla mucosa bronchiale), è a contatto immediato della luce e dell'aria atmosferica, dalla quale si appropria il carbonio e l'ossigeno sotto forma di gas acido carbonico; l'epiblema (corrispondente all' esofago) è a

(1) *Intorno la generazione della crittogama del ricino* ecc. negli Atti dell'Accadem. d'agricoltura di Verona. Vol. XLIV.

(2) *Della fisiologia e coltura delle piante legnose* ecc. Giornale di economia forest. p. 128, 129.

Digitized by Google

contatto immediato della terra, dalla quale trae l'acqua con soluzioni azotate e minerali. Quindi l'esofago, centrico nell'animale, è periferico nel vegetabile. Per ciò stesso la nutrizione e respirazione sono atti che si compiono dal centro alla periferia negli animali (non protozoi), dalla periferia al centro nelle piante; l'escrezione invece, che negli animali ha per effetto l'ejezione delle materie fecali e dell'orina, ed è sempre diretta verso il tubo centrale, nelle piante è sempre diretta verso la periferia, mentre viceversa, le secrezioni dominanti, si fanno strada negli animali dall'interno all'esterno, e nelle piante dall'esterno all'interno. In fatto, l'insugheramento dell'epidermide e la formazione della corteccia morta (*rhitydoma*), contenente le materie inorganiche, che la pianta non ha potuto assimilare, sono prette escrezioni vegetabili, come la lignificazione del midollo dei rami e la formazione del durame, ossia massello del corpo legnoso, prette secrezioni centripete. Anche il gas acido carbonico, non assorbito dall'epidermide animale, è invece assorbito dall'epidermide vegetabile, e colla stessa avidità dal tubo digerente degli animali. Se un tubo endosmometrico, contenente alcool viene chiuso con una pellicola di *cautciù*, oppure, secondo Schacht, con una foglia di *Caulerpa prolifera* (specie di alga unicellulare), in somma con membrana vegetabile, e poscia immerso nell'acqua, l'alcool scorre verso l'acqua; se invece quel tubo viene chiuso con membrana animale, l'acqua scorre verso l'alcool. Ciò basti per comprendere la differenza che passa tra l'organismo animale ed il vegetabile, e la ragione della loro diversa maniera di nutrirsi.

La pianta destinata, come abbiamo detto, a vivere prevalentemente dai prodotti del mondo inorganico, può verosimilmente assorbire qualunque principio ch' essa trovi in istato di soluzione, dappoichè, non avendo bocche da inghiottire alimenti, non può appropriarseli, che in maniera endosmotica. D'altra parte, l'analisi chimica delle ceneri dimostra chiaramente, essere scarso il numero dei principii inorganici che le servono di nutrimento, e più numerosi quelli che, o per avere un' azione deleteria, o la forza di paralizzare la facoltà assorbente delle radici, agiscono sù di essa a modo di veleni. Gli stessi elementi inoltre, di cui le piante possono valersi per nutrimento, vogliono essere distinti in tre categorie:

Digitized by Google

La prima comprende il carbonio, l'idrogeno, l'ossigeno e l'azoto, che sono i veri elementi organici della nutrizione, ossia fattori costanti della sostanza organica.

La seconda categoria comprende sostanze elementari, che si fissano in quasi tutti i vegetabili, ma non vi formano combinazioni costanti, e questi sono: lo zolfo, il fosforo, il potassio, il calcio, il silicio ed il magnesio.

La terza comprende le sostanze elementari, la cui presenza nei vegetabili sembra più accidentale che altro; tali secondo Fresenius, sono: il sodio, il manganese, il cloro, il jodio, il bromo, l'alluminio, il rame, lo zinco, il cobalto, il nichelio, lo stronzio, il bario, il fluorio, il litio, il rubidio ed il tallio.

La pianta assorbe tali principii parte dall'atmosfera, parte dalla terra. Il carbonio o l'ossigeno, che ella consuma, provengono in massima parte dall'aria aspirata; l'ossigeno, ch'ella espira, dalla decomposizione dall'acido carbonico. Da essa provviene tutto il carbone esistente sulla terra e nelle sue viscere. Hartig ha dimostrato, che un ettaro di lariceto sessantenne deve avere privato l'atmosfera di circa 25 quintali di puro carbonio, ed osserva che un ettaro di duna, quindi di un fondo di sterilissima rena di mare, coltivato con pini marittimi, può concedere in capo di 50 anni, oltre un raccolto da 70 a 100 metri cubi di legno, una quantità di terriccio carbonoso sufficiente ad una coltivazione di vere piante agrarie. Quasi tutto questo carbonio dev'essere stato assorbito dalle foglie, quindi provenire dall'atmosfera; dappoichè, volendo pure ammettere che i pini siensi appropriato tutto il carbonio dell'acqua piovana caduta sull'area di un ettaro, la sua quantità non importerebbe più del 0,33 per 100 del carbonio esistente nella massa delle loro frondi e del loro legname. La pianta poi impiega questo carbonio per formare la proteina, sostanza composta di parti 55,7 di carbonio, 22 ossigeno, 7,8 idrogeno e 14,5 azoto (H^{62} C^{40} N^{10} O^{12}). Gli altri elementi stechiometrici se li piglia dal suolo: l'idrogeno dall'acqua, l'azoto dall' ammoniaca e dai nitrati (tutti solubilissimi) massime dal nitrato di sodio (riputato il concime più efficace che usar possano gli agricoltori), lo zolfo, il fosforo, il potassio, il ferro, ecc. ecc. da sali solubili; perchè se insolubili la pianta non potrebbe assorbirli, stan-

Digitized by Google

tecchè l'epiblema delle estremità radicali, non avendo pori predisposti all'assorbimento capillare, è inetta a ricevere materie insolute; vale a dire non può aver luogo assorbimento da parte delle radici se non per mezzo d'imbibizione endosmotica, almeno finchè trovansi in istato normale. Nelle radici lacerate, come fu dimostrato dal fu Trinchinetti di Milano, e lo stesso deve ritenersi delle mortificate, l'assorbimento può verificarsi anche in via capillare; lo che spiega, come sia possibile che le spore delle saprofite, possano insinuarsi nel corpo vegetale.

Con quale meccanismo poi la pianta giunga ad assimilare tutti questi elementi e nutrirsene, è peranco un altro di que'secreti della natura che all'uomo non è dato svelare. Sappiamo solo con precisione, essere il carbonio, l'idrogeno e l'ossigeno gli elementi costitutivi del celluloso, ed entrare l'azoto e lo zolfo come principii costituenti nella formazione dell'albumina, e col fosforo in quella della proteina, supposta base de'corpi protoplasmici, di cui non è scevrata parte alcuna del vegetabile, e la cui attività vitale dipende dalla presenza dell'ossigeno atmosferico. Da ciò proviene che i fisiologi sogliono considerare cotesti sei principii qual base fondamentale della conformazione organica delle piante e quali elementi di lor nutrizione.

Similmente, quantunque non si conoscano i rapporti chimici sussistenti tra il celluloso da una parte, ed il potassio, calcio, silicio, magnesio, ferro e cloro dall'altra, tuttavolta trovandosi quest'ultimi nelle ceneri di quasi tutti i vegetabili, è a inferire essere eglino adoperati nell'economia delle piante come materiale da costruzione delle pareti cellulari. A giudicare in fatto dallo scheletro di cenere che, siccome fu detto più sopra, si ottiene abbruciando le cellule legnose, ed anche dai risultati dell'osservazione microscopica nella luce polarizzata, parrebbe come suppongono Hofmeister, Sachs e Nägeli, che le pareti cellulari non fossero già combinazioni chimiche di celluloso e sostanze minerali, ma sì un composto meccanico di strati di celluloso, alternati con laminette di silicato di potassa, od altre combinazioni minerali. Questi stessi principii minerali ricompariscono nell'interno delle cellule sotto forma di secrezioni cristalline, ossia cistoliti. Nel libro d'ippocastano, di acero falsoplatano e di

Digitized by Google

pioppo, nei raggi midollari di robinia, nella corteccia di quercia, ecc. non sono rari i cristalli di ossalato e carbonato di calce; nel succo dei tralci di vite abbonda il tartrato acido di potassio. La stessa analisi chimica dei semi ci fa vedere, sussistere un rapporto costante tra il peso dell' acido fosforico e quello dell' azoto, e per lo più anche tra il peso della potassa e quello della fecola, dello zucchero e del celluloso. Inoltre l' analisi chimica di piante intiere ha dimostrato che, se cresciute rapidamente esse contengono più potassa di quelle cresciute stentatamente. Da ciò consegue, essere la potassa un elemento indispensabile per la formazione del celluloso, della fecula o dello zucchero. La silice, copiosissima nelle piante graminacee, massime nei nodi, è certamente richiesta dal vegetabile all' uopo di solidificare i suoi tessuti. Il ferro poi (cui si attribuisce il color rosso del sangue animale), sappiamo colorire desso in turchino i fiori rossi dell' ortensia, ed in verde la clorofilla (il sangue vegetabile), mentre ogni pianta, allevata in terra non contenente ferro, riesce clorotica, o colpita di albismo, cioè di mancanza di clorofilla. Ciò nullameno, non essendo riuscito finora alla chimica di concretare una formola delle combinazioni chimico-organiche dei cosiffatti corpi minerali, è giustificata la supposizione, essere i medesimi, piuttosto che elementi costitutivi, semplici coefficienti degli interni processi chimici della pianta.

Quanto agli altri corpi elementari, scoperti nelle ceneri delle piante, è presumibile esercitare essi nell' economia vegetabile un ufficio di ben minore importanza; dappoichè, nè vi si trovano sempre, nè mai in quantità costanti rapporto alla massa dei tessuti; anzi taluni soltanto in determinate piante e località. Il jodio ed il bromo p. e. non si rinvengono che nelle piante marine; lo zinco solamente in quelle che crescono ne' terreni gelaminosi (come la *Viola calaminaria* Lej. la *Thlaspi alpestre calaminare* Lej.). Quanto alla magnesia, alla calce e alla potassa, prevale or questa, or quella nelle ceneri delle piante (p. es. del pino silvestre) secondo le località in cui sono cresciute; però, le ceneri stesse presentano un numero costante riguardo alla somma degli equivalenti, cioè della quantità dell' ossigeno combinato colle basi saline. Similmente, nella cenere di una quercia peduncolata, cresciuta

Digitized by Google

in terreno calcareo, Malagutti riscontrò il 12 % circa di potassa; in quella di una quercia della stessa specie, cresciuta in terreno argilloso, il 20 %. Da queste, ed altre simili analisi, Liebig dedusse il fatto, che nelle piante in genere, la quantità dei sali a base fissa è sempre proporzionale alla massa dei loro organi elementari; d'onde la conseguenza, che i corpi minerali, da ultimo accennati, non possono essere veri elementi nutritivi, dacchè nell'economia delle piante si trovano sostituiti gli uni agli altri; e che il grado della forza e durevolezza del legname deve variare secondo la natura del terreno in cui è stato allevato.

Considerato poi sotto il punto di vista fisiologico, la nutrizione è lavoro organico risultante da tre atti. Pel primo, i materiali inorganici che circondano la membrana vegetabile vengono acidificati (lo che direbbesi chilificati parlando d'animali) ed introdotti nel parenchima sottoposto (1). Pel secondo, i materiali così modificati vengono trasmessi alle cellule conduttrici delle corde fibro vascolari, e per la via di queste, agli organi appendicolari, dove subiscono una condensazione ed una prima assimilazione. Pel terzo, subiscono nuove modificazioni che noi comprendiamo sotto la denominazione collettiva di transustanziamento, retrocedendo dagli organi appendicolari per la via di altre cellule conduttrici, e specialmente delle fistole cribrose del libro, e passano finalmente nelle diverse parti della pianta, ciascuna delle quali ne prende quel tanto che è confacente alla sua propria natura, ed a' suoi offici particolari, lo fissa e gli comunica le proprietà, che essa possiede, vale a dire: assimila plasticamente i materiali, e ne espelle i principii inassimilabili. Quest' ultima funzione è quella, che chiamasi secrezione quando il suo prodotto è riservato a qualche futuro uso della pianta stessa, ed escrezione, quando staccasi interamente dal suo organismo. Gli stessi fisiologi moderni peraltro, sia perchè negano l' analogia sussistente tra l' animale ed il vegetabile (ammettendo l' esistenza di due leggi organiche contraddittorie), sia perchè appoggiati all' inesattezza delle osservazioni di Duhamel, Sprengel, Meyen, Brugmann, Coulon, Marcaire, Muray, ecc. intorno

(1) *Il dinamismo della vegetazione, saggio di fisiologia botanico-agraria.* Verona, 1853, pag. 5 e 16.

Digitized by Google

alle escrezioni delle radici, non concedono neppure la possibilità, essere la pianta capace di evacuazioni solide e liquide, parificabili a quelle degli animali. Noi vedremo in appresso, che i loro giudizi in questo proposito furono sviati da false idee preconcette, e da mancanza di più esatte osservazioni.

Gli organi coi quali le piante si appropriano le sostanze alimentari sono per l' embrione l' epitelio; per le piante adulte precipuamente la cuticola delle foglie, e l' epiblema delle radici capillari, e nominatamente i suoi peli e le sue papille.

I peli e le papille radicali sono organi eminentemente igroscopici, e servono all' assorbimento di sostanze liquefatte, ma eccezionalmente (come le radici aeree di *Potentilla fruticosa*, di *Photos scandens*, di *Carludovica funifera*, e d' altre), anche di fluidi vaporosi; l' epidermide verde assorbe principii gazeiformi, ma eccezionalmente anche acqua e materie solide disciolte. I peli e l'epidermide che vestono le coste delle foglie, od altro tessuto scevro di clorofilla, assorbono acqua; mentre i cotiledoni dei frassini, pini, evonimi, o d'altri semi endospermici assorbono materie solide. Hallier (1) fece vedere, che immergendo foglie e steli verdi in liquidi colorati, questi liquidi, se non sono deleterii, penetrano solamente nei peli, nell'epidermide, e nelle corde fibro-vascolari, evitando le cellule clorofillofore; se deleterii, colorano anche la clorofilla ed il protoplasma; se poi le foglie sono morte, il principio colorante è più attratto dalle cellule contenenti clorofilla e protoplasma, che dalle altre. Fu scoperto eziandio da Biot, che se bagnasi la terra, nella quale fiorisce un giacinto candido, col sugo di *Phytolaca decandra*, dopo un'ora, o poco più, il sugo penetra nei fiori e li colorisce in rosso, ma non colorisce lo stelo, nè le foglie; al modo stesso che, dando da mangiare robbia agli animali, la robbia penetra nelle ossa loro e li colora in rosso, ma non ne colora le cartilagini.

Or, essendo di fatto, che ogni singola specie di piante presenta combinazioni chimiche del tutto sue proprie (quali la salicina, quercitrina, populina, esculina, floridzina, sparteina, ecc.), s' affaccia subito la ricerca: se gli organi loro

(1) E. Hallier, *Phytopathologie*. Leipz., 1868, p. 66, tav. I.

Digitized by Google

assorbenti sieno dotati, o no, di potere elettivo? A ciò si può rispondere francamente, che la pianta tiene in sè un potere elettivo, ma limitato, come accade presso a poco negli animali. Che se questi potessero scegliersi i soli principii nutrimentali di cui abbisognano per vivere, non avrebbero mestieri di espellere tutti quelli che non possono digerire. La forza loro elettiva si limita dunque alla scelta di materie, che contengano la maggior possibile quantità di sostanza nutritiva: ma sono ben costretti talvolta a cibarsi anche di semplice terra, come quella che mangiano gli *Otomachi* sulle sponde dell' Orenoco, gl' Indiani lungo la riviera delle Amazzoni, del Perù, della Bolivia, ecc. miscuglio di talco e mica, che vendesi anche sui mercati, la cui proprietà nutritiva sembra derivare da certi animali microscopici che vi dimorano (1). Lo stesso dicasi dei vegetabili. Facendo nascere diverse qualità di semi in terra composta artificialmente cogli elementi inorganici, che si trovano naturalmente nelle ceneri loro, questi semi nascono, svolgono piante perfette, ogni specie delle quali attrae, e si appropria da quel miscuglio, quel tanto di cui abbisogna (*esperienze* di T. Saussure). Conseguentemente è impossibile negare alla pianta un potere di elezione quantitativo; ma non si può tampoco negarle anche un potere di elezione qualitativo, essendo questo una conseguenza necessaria dell' affinità chimica tra la natura dei suoi umori, e quella delle sostanze ambienti. Anzi, è in vista di questo potere (quasi istinto) elettivo, che si distinguono le piante: in calcifile (come il faggio e la maggior parte delle leguminose), alcalifile (quali le patate e le rape), silicifile (p. e. i cereali), essenze acido-fosforicofile, come gli stessi cereali e tutte quelle piante che si coltivano per il seme, ecc. In modo più positivo questo fatto si appalesa dalle esperienze del fu citato Trinchinetti, eseguite nel 1843 (2). Egli immerse, in una soluzione di nitro e sal di cucina, una *Mecurialis annua*, una *Sutureja hortensis*, ed un *Chenopodium viride*. La prima e l' ultima assorbirono molto nitrato potassico e poco cloruro sodico; la satureja molto cloruro sodico,

(1) Burdach, *Trattato di fisiologia*, tradotto da Levi, Venezia 1845, Tomo IX, p. 212:

(2) A. Trinchinetti, *Sulla facoltà assorbente delle radici de' vegetabili.* Milano, 1843, v. 4., pag. 41 e seg.

Digitized by Google

e poco nitro; ed avendo preso una soluzione di tre parti di sal di cucina ed una di nitro, ed immersovi un *Chenopodium viride* ed un *Solanum Lycopersicum*, quello vi estrasse quasi tutto il nitro, questo molto sal di cucina, e quasi nulla di nitro. Di queste piante poi, immerse nell'infusione di noci di galla, nessuna ebbe potere di appropriarsi l'acido gallico, e tutte vi perirono. Sopra questi e simili fatti si appoggiano le stesse teorie delle rotazioni agrarie, sostituite all'empirico maggese, e quelle della concimazione razionale, sviluppate da Liebig, e che resero tanto famigerate ed utili le dottrine della moderna agricoltura. Conseguenza infine, dell'avvisata proprietà elettiva delle piante, è lo sfruttamento dei terreni; sciagura che, a detta di tutti gli agronomi più oculati, colpì nel modo più manifesto la Sicilia, la Campagna di Roma, la Spagna, la Grecia, l'Asia minore, e contro la quale havvi un solo rimedio, ed è la coltivazione razionale, e se trattasi di terreni sterili ed acclivi, l'imboschimento: essendo proprietà esclusiva dei boschi d'alto fusto (massime dei resinosi) quella, di non abbisognare di avvicendamento alcuno, in quanto che vivono più dall'atmosfera che dal suolo, esigono pochissimo azoto e fosforo, e più generalmente quei soli elementi inorganici, che loro può procurare l'atmosfera stessa col disgregamento delle roccie; d'onde il privilegio, concesso loro dalla natura, di ripristinare la fertilità delle terre sfruttate dall'uomo.

Non è meno erronea la supposizione, invalsa tra gli scrittori empirici, che le radici assorbano le materie organiche ed inorganiche nello stato in cui si trovano in natura, e non le modifichino, se non quando si sono internate nelle cellule. Quest'errore si manifesta dall'analisi chimica delle radici, e sopratutto dalla reazione ch'esse esercitano sui corpi ai quali s'appigliano. Le sostanze in fatti, che servono di fondamento alla nutrizione delle piante, se fossero assorbite nello stato in cui si trovano nella terra, si dovrebbero pur ritrovare anche nelle radici. Invece l'analisi chimica insegna, che non vi esistono, ed esistervi invece prodotti di un'assimilazione quasi compiuta, cioè acido acetico, acido lattico, fecola, gomma e più di sovente sostanze proprie, come v. g. nelle radici di *Lepidium*, di *Sanguinaria*, ecc. D'altra parte, giusta gli esperimenti di John, i bulbi dei giacinti, che contengono sempre certa quantità

Digitized by Google

di acido malico, piantati in terra contenente carbonato neutro di soda, convertono quest'ultimo in malato di soda. Facendo germinare semi in vetri foderati di carta di laccamuffa, questa arrossisce tantosto, in forza dell'acido acetico trasudato dalle radicette (esperienze di Becquerel ed Edwards). Decandolle e Macaire, avendo levato piante di *Chondrilla muralis* e di *Phaseolus vulgaris* dalla terra, e poste in acqua pura, videro, che dopo otto giorni ell' era impregnata di una materia gialla di sapore astringente; ripetuto l' esperimento, con radici e gambi delle stesse piante tagliate in pezzi, non trovò che comunicassero all' acqua alcuna materia colorante. Liebig dedusse da siffatte esperienze, essere proprietà delle radici di quasi tutte le piante, quella di trasudare acido carbonico. Sbarbicate infatti alquante pianticelle e lavatene per bene le radici, le immerse in una tintura di tornasole e verificò dopo alcuni giorni, durante i quali vegetarono a spese delle loro foglie inferiori, che avevano fatto arrossare la tintura, la quale non si riacquistò il colore turchino se non facendola bollire. Ripetuto l' esperimento con altre pianticelle, che vi lasciò stazionare più a lungo, trovò il liquido scolorato ed il principio colorante precipitato a fiocchi. Per corroborare quest'argomentazione, il prof. Sachs fece germogliare dei semi in semplice acqua distillata e, quando i germogli erano sviluppati, vi versò del sopramanganato di potassa. L'effetto di questa pratica si fu, che le radicette decomposero il sopramanganato, precipitando il manganese, dal quale esse rimasero investite. Capovolte le pianticelle ed immerse in altro simile preparato, in modo che vi pescassero le sole foglie, non si formò precipitato di sorte alcuna, tranne che sulle ferite o piaghe, cioè nei siti delle foglie rimaste non coperte di cuticola. Egli osservò pure, che se nell'acqua, nella quale vegetano esemplari di *Charae*, trovasi del bicarbonato di calce, questo si precipita in forma di carbonato semplice addosso ad esse e ne incrosta la superficie. Altra prova, che legittima la teoria di Liebig, è questa, che, facendo nascere piante legnose (p. es. pini) sopra piastre di marmo, di dolomite, di magnesite, di osteolite, ecc., tutte bene levigate e coperte di sabbia, le radici di queste piante, come verificò Sachs, venute a contatto della superficie levigata del minerale, la corrodono, e vi lasciano incisa l' impronta della propria

Digitized by Google

figura (1). L' energia di questa reazione si appalesa più di tutto nelle piante di bassa organizzazione, come nelle crittogame litofile e nelle parassite e saprofite. L'*Evactis calcivora* Schimp. (una specie di alga lacustre) buca le roccie calcaree mediante un acido generato nelle sue cellule; l'*Acarospora smaragdula,* l'*Imbricaria olivacea, stygia et encausta*, la *Biatora polytropa* ed altri licheni, disgregano la superficie delle roccie, decompongono il feldspato del granito, del gneis, del micaschisto, e lo convertono in caolino; ciò che fa vedere, essere eglino pure di somma utilità nell'economia della natura. Nelle saprofite (parassite dei corpi organici putrescenti) il potere reattivo è tale, da scomporre i tessuti viventi dei soggetti su cui le epifite, od in cui le endofite, si sviluppano e propagano, generandovi discrasie, che ordinariamente si comprendono sotto la denominazione collettiva di gangrene. Tale è l'effetto: dell'*Oidium Tuckeri* Berkel: nella vite, del *Corticium amorphum* Willk. nel larice, del *Gimnosporium violaceum* (*nob.*) sulle radici del moro bianco, del *Fusarium maculans* nelle foglie di gelso, del *Fusidium juglandis* nelle foglie del noce (2), del *Fusisporium Ricini* (3), negli steli di ricino, ecc. ecc., e parlando d' animali, del *Nosema Bombycis* Nägeli del filugello comune e della *Saturnia Yamamai*. Aggiungansi le esperienze del prof. Schultz (*Die Entdeckung der wahren Pflanzennahrung*, ecc., Berlin, 1844), dove egli fa conoscere la ragione della proprietà del gaglio (*Galium verum*) di far coagulare il latte, e di quella che manifestano le foglie nel decomporre le sostanze ambienti e reagire sulle stesse in maniera da renderle adatte all' assorbimento ed alla nutrizione. È quindi manifesto, che il potere reattivo delle piante sulle sostanze ambienti compete ad ogni parte dell' epidermide loro. Le foglie peraltro non lo esercitano al modo stesso dalle radici; almeno le foglie adulte; perchè i cotiledoni, finchè sono circondati da endospermio, funzionano come radici, cioè scompongono l' albume e lo assorbono, nè si prestano alla respirazione se non quando vengono alla luce. È noto final-

(1) Sachs, *Handbuch der Experim. Phys.*, p. 167 e 188.
(2) *Del seccume del gelso* (*Chraenosis Mori*) nelle *Mem. scient. e letterar. dell' Ateneo di Treviso.* Padova, 1847, p. 69, fig. 1, 2 e 3.
(3) *Intorno alla generazione della crittogama del ricino;* negli Atti dell' Accad. di Agricol, di Verona, vol. 44. Verona, 1846, fig. 1 a 10.

Digitized by Google

mente, che il succo del tessuto parenchimico d'ogni parte vegetabile è sempre acidulo, a differenza di quello, che scorre nel libro, il quale è sempre più o meno alcalino e che al limite del tessuto acidolo e dell' alcalino sta il neutrale, ossia riproduttivo. L'acidità del primo è la conseguenza di un eccesso di acido carbonico, o d' altro acido organico, che, per ciò stesso segregato dalle radici, serve loro (come la saliva ed il succo gastrico agli animali) a sciogliere materie solide, ed in certo modo, a chilificarle, per poi poterle assorbire.

Il secondo atto della nutrizione degli alberi rappresenta un incalcolabile numero di rivoli di una linfa molto acquosa, trasparente, più o meno acidula, contenente zucchero, gomma, acido tannico, ecc., giuntovi in primavera la soluzione dei depositi dell'anno precedente, cioè amido, aleurone, e tannino: rivoli che convergono da tutte le estremità radicali verso il fusto, nel quale ascendono, e precisamente: se di essenza dolce, oppure di essenza forte senza massello colorato (come il pero), per ogni parte del corpo legnoso; se di essenza forte a durame colorato (come la quercia), nella sola parte silomatica (alburnea) delle corde fibro-vascolari (1); e più di tutto nella zona formativa. Continuando per questa via, la linfa traversando i rami e pezioli, s' insinua in tutte le coste e vene delle foglie, dalle quali viene trasmessa alle cellule clorofillofore e viene ivi svaporata, condensata ed assimilata. Nel Brasile si taglia a bacino il cuore dell'agave americana e vi si raccolgono vari litri di linfa al giorno per lo spazio di 4 o 5 mesi. Anche le ceppaje di vite, e d'altre piante legnose, stroncate in primavera, continuano per più giorni a lacrimare; ed è facile verificare, mediante l' accercinazione dei fusti, che la linfa ascende specialmente nel tessuto fibroso del legno, non nel durame colorato, e neppure nel pleurenchima; perchè se ascendesse nel libro la pianta, cui fosse stato levato un cerchio della corteccia, dovrebbe tosto disseccarsi al disopra dell' incisione circolare; lo che non avviene, e sonvi anzi molti alberi, che quantunque accercinati fino al cuore (p. e. il faggio, il carpino, l'acero) continuano a vivere ed a rimettere il perduto libro

(1) Th. Hartig, *Ueber die Bewegung des Saftes in den Holzpflanzen;* nell' *Allgem. Forst. und Jagdzeitung* di G. Heyer, 1871, febbr., p. 41.

Digitized by Google

e la corteccia, a differenza della quercia, dell'olmo, della robinia, della tectona, ecc., che, una volta accercinate fino al durame, appassiscono dopo poche ore, e periscono in capo a qualche settimana.

Dutrochet, ed altri fisiologi, attribuirono la causa dell'ascendimento della linfa (fenomeno contrario alle leggi della gravitazione) all'azione diosmotica delle membrane cellulari, cosa inattendibile, perchè:

1° La linfa estratta dalla sommità di un fusto, ha la stessa densità di quella estratta dalla sua base, mentre se ascendesse per legge diosmotica, dovrebbe condensarsi in proporzione che vi ascende maggiormente;

2° Quasi tutte le fibre, e parte delle cellule, massime dove confinano coi raggi midollari, sono porose, e le porose possono bensì dar luogo ad un passaggio capillare, ma non mai diosmotico;

3° Quelle fibre, che servono precipuamente da conduttori, non contengono sostanze adatte al passaggio diosmotico; in fine,

4° Perchè, capovolgendo la pianta, in modo che le sue radici si trovino in aria e le foglie immerse nell'acqua, si attiva una corrente linfatica dalle foglie alle radici; similmente, nei rami pensili, la linfa discende.

Oggidì, il fenomeno dell'ascensione linfatica, si spiega facilmente così: almeno secondo il prof. Sachs.

L'ascensione della linfa non è effetto di un solo motore, ma di parecchi, e precipuamente di cinque, che sono:

1° La direzione endosmotica, propria della membrana vegetabile, perchè dipendente: da un lato dall'impulso primordiale, cui il vegetabile deve la propria esistenza (1): tanto è vero ch'ella s'inverte colla mortificazione cellulare, sia per essiccamento, per asfisssione, o per lesione qualunque; dall'altro, dalla natura delle membrane; come dimostra il fatto, che strofinando la faccia esterna di una vescica, contenente emulsione di olio ed albumina, con olio, e poscia immergendola in simile emulsione, essa non assorbe che olio; invece strofinandola con albumina, non assorbe che questa; giuntovi l'altra, non essere indifferente che la soluzione trovisi a contatto della faccia

(1) *Intorno la generazione della crittogama del ricino e degli esseri microscopici in generale*, p. 27.

Digitized by Google

esterna, anzicchè interna d'una pelle animale, oppure d'una pelle corrotta, anzicchè sana.

2° L'igroscopicità dei peli assorbenti e delle membrane cellulari delle radici: tanto delicate, che basta esporle per pochi minuti all'aria asciutta, per farle morire.

3° La forza capillare, che agisce sulla linfa nell'atto di attraversare i vasi, e con più energia passando pei pori, essendo questi canali esilissimi nei quali le colonne liquide, anzicchè continuate, sono interrotte tratto tratto da bollicine di aria; onde deve verificarsi in esse, ciò che accade nei tubi barometrici, quando la colonna mercuriale è spezzata da bollicine d'aria infrapposte.

4° La forza d'imbibizione dell'albumina, della fecola, o delle membrane cellulari; forza imponente non confondibile colla capillarità: perchè questa scaturisce dall'adesione, quella dalla dilatazione degli spazi intermolecolari. Cotesta forza dell'albumina, di cui sono ripiene tutte le cellule primordiali dei tessuti vegetabili, è tale, secondo le esperienze di Dutrochet, da poter far equilibrio alla pressione di due atmosfere e mezza; e quanto alla fecola, è dimostrato dal professor Sachs che, compressa in un recipiente, e bagnata con acqua fredda, la sua temperatura s'innalza da 2 a 3 centigr. Sapendo, che la temperatura dell'acqua bollente cresce appena d'un grado sotto la pressione di 10 atmosfere, è a ritenere, essere il riscaldamento della fecola effetto di condensazione dell'acqua, quindi d'una forza quasi incalcolabile (1).

Quanto poi a quella d'imbibizione del legno, le esperienze di Jamin, dimostrano ch'ella può tenere equilibrio alla pressione da 4 a 6 atmosfere, per cui potrebbe innalzare una colonna d'acqua fino all'altezza da 48 a 55 metri, corrispondente all'altezza massima che può attingere un albero. Di fatto, prima dell'invenzione della polvere da mina, si spaccavano le roccie con cunei di legno, sui quali si faceva gocciolare dell'acqua (2). Certo è, che la forza colla quale le radici spingono in su la linfa, dev'essere considerevole, perchè appplicando un manometro ad un

(1) S. Sachs, *Handbuch der Esperimental-Physiolog.* Leipz., 1865, p. 200; e *Lehrbuch der Botanik*, 1868, p. 525.

(2) *Dell'antica storia e giurisprudenza forestale in Italia*, Venezia, 1863, pag. 625.

Digitized by Google

pedale di vite, tagliato rasente terra nel tempo ch' è in succo, questo, secondo le esperienze di Halley, vi esce con forza da equilibrare il peso di una colonna di mercurio di 76 cent. corrispondente a quella della pressione di un'atmosfera. In quanto alla quantità della linfa ascendente fu dimostrato da Hofmeister, Böhm, Sachs, e da altri, che una ceppaja di ortica comune, del volume di 1350 mm. cub., può fornire 3025 mm. cub. di linfa nel tempo di 99 ore, cioè quasi il triplo del proprio volume. In fine: 5° la dilatazione e contrazione degli organi elementari, promosse dalle variazioni della temperatura atmosferica, e direttamente dall' attrazione ed espansione dell' aria esistente nell' interno delle piante; variazioni cui, essendo fortissime in primavera, si attribuisce il fatto del cosidetto movimento primaverile della linfa negli alberi.

Non è quindi da maravigliarsi se il succhio possa ascendere fino alla sommità degli alberi più elevati, anche prima che sviluppino le foglie; dappoichè, spiegate queste, ai cinque moventi sopraindicati, si associa un sesto, quello dell' evaporazione della linfa, e della conseguente rarefazione dell' aria nelle cellule e nei meati intercellulari; movente abbastanza potente per sè stesso da attirare la linfa verso le foglie, considerato esservi piante, che nel giro di pochi giorni ne evaporano dal decuplo fino al centuplo del proprio volume. D'onde la regola, osservata dai pratici, di non tagliare mai tutte le rimesse di un albero capitozzo, ma di lasciarvene sempre alquante, come attrattori della linfa.

Abbiamo detto che la linfa, arrivata negli organi appendicolari, subisce una condensazione e prima assimilazione. Ora la spiegazione di questo fenomeno esige di considerare l' avvisata evaporazione e la respirazione delle foglie come due funzioni coordinate, indipendenti dall'assorbimento del gas acido carbonico, collegato, come pare, col transustanziamento dei prodotti assimilati, di cui sarà detto in appresso. La respirazione infatti e l' assorbimento dell' acido carbonico sono due cose diverse, confuse dagli scrittori di fisiologia botanica del tempo passato, sostenendo, procedere la respirazione delle piante all' inverso di quella degli animali; inspirare questi l' ossigeno, ed espirare azoto e acido carbonico; quelli invece, inspirare acido carbonico, ed espirare ossigeno. Il prof. Sachs rettificò questa supposizione.

Digitized by Google

I fenomeni meccanici della respirazione degli animali si ripetono in quella dei vegetabili. Le stome dell' epidermide delle foglie si chiudono e dischiudono; pochissime piante ne fanno eccezione, come il ginepro. Comunemente tali stome sono situate nel disco inferiore delle foglie, ed hanno origine dalla partizione di cellule verdi dello strato epidermico. Esse restano chiuse durante la notte, ed anche di giorno quando fa scuro, oppure quando l'atmosfera è molto umida; e si schiudono quando sono illuminate dai raggi solari. Le loro cavità, quando dischiuse, si trovano in diretta comunicazione coi meati intercellulari del tessuto parenchimico delle foglie e del legno, talchè entrandovi l'aria, massime nelle stome di piante acquatili, essa può penetrare acconciamente nei vasi e in tutte le cellule fornite di pori aperti, tanto del midollo che del legno, e discendere fino alle radici. Immergendo una foglia verde, a peziolo lungo, nell' acqua e soffiando colla bocca nel gambo, si vedono uscire tosto bollicine d' aria da tutte le stome del suo disco. Basta in fatto, una leggiera pressione idrostatica per far assorbire ad un rocchio di faggio, o d'altro legno di fresco taglio, molta quantità di liquido mediante un foro praticato nel suo mezzo, e scacciarne gli umori, che in tal caso escono da ambedue le sue teste; come si osserva ne' legni, che si preparano per farne traversine ad uso delle ferrovie. Nulla si oppone quindi a poter ammettere, che la pianta respiri l'aria atmosferica come la respirano gli animali, e si approprî l' ossigeno come fan questi. Senza ossigeno la pianta non può vegetare, e collocata nel gas acido carbonico ella vi rimane asfissiata. I funghi fosforescenti (*Rhizomorpha subterranea* e *subcorticaulis*, *Agaricus olearius* Dec., *A. igneus* Rumph, *A. noctilucens* Lev., ecc.) cessano di luccicare se collocati nel vuoto della macchina pneumatica, nel gas idrogeno, o nel gas acido carbonico (1). Il protoplasma, sede della plasticità e vitalità della cellula, muore collocato in un ambiente privo di ossigeno. Laonde la respirazione dei vegetabili non differisce, nè può differire gran fatto, da quella degli animali. Che se sotto l'immediata azione dei raggi solari, le foglie esalano

(1) A. De Bary, *Morphologie und Physiologie der Pilze*, ecc. Leipz., 1866, pag. 229.

Digitized by Google

ossigeno (mentre d' ordinario esalano gas acido carbonico, con qualche poco di azoto e d' idrogeno, e con una notabile quantità di vapore acqueo), ciò non proviene dalla respirazione, ma da altra causa che ora appunto vedremo.

È noto essere stato a lungo discusso, se il carbonio dei vegetabili provenga dalle sostanze assorbite dalle radici, oppure dall' aria assorbita dalle foglie. Il fatto, che nel terreno, scevro di sostanze organiche e carboniche, la vegetazione boschiva accumula lentamente masse enormi di carbonio; e l'altro, che le piante espirano ossigeno esposte al sole, o ad una luce artificiale sufficientemente intensa, parlavano a favore dell' assorbimento aereo; ma per convincere ci volevano le prove incontrastabili fornite delle esperienze di Boussingault, di Graham, e per ultimo di Bartolemy. Riuscì cioè a questi dotti esperimentatori di constatare, che la gutta-perca (membrana eminentemente vegetabile) possiede la virtù di lasciar passare endosmoticamente in un minuto di tempo tanto volume di gas acido carbonico, quanto è quello di ossigeno che vi passa in 9, e quello di azoto che vi passa in 11 minuti. È dunque manifesto, che il gas acido carbonico, o puro, od in istato di carbonato d' ammoniaca (quantunque l' aria atmosferica non contenga che 0,04 per cento d'acido carbonico puro), attesa la sua affinità colle membrane vegetabili, deve essere assorbito dalle piante a preferenza d' ogni altra qualità di gas, e che l'assorbimento stesso deve compiersi dall' intera cuticola, e non solamente dalle stome, che assai difficilmente possono prendervi parte immediata, essendo costruite per servire alla respirazione, ed alla condensazione della linfa, l' eliminazione della cui parte acquosa a traverso l'epidermide può essere impedita dalla sostanza anigrometrica, cioè dalla soverina, che ne incrosta le pareti cellulari. Ora, al prolungato assorbimento dell'acido carbonico deve succedere necessariamente uno stato di saturazione dei tessuti, e questo metter freno all'ulteriore assorbimento. Quanto più presto all'incontro la foglia può decomporre l'acido carbonico, tanto più ne potrà assorbire. Quindi la quantità di acido carbonico, che può essere assorbita dal vegetabile, deve dipendere dalle condizioni, che determinano la sua decomposizione. Su di che l' esperienza insegna, essere tre coteste condizioni:

Digitized by Google

1° perfetta conformazione della clorofilla; 2° luce viva, ma non eccessivamente intensa, e 3° un sufficiente grado di temperatura.

La clorofilla, o viridina, è senza dubbio la sola sostanza organica, che sotto l'azione vitale sia dotata della facoltà (finora non bene nota e dichiarata) di ridurre l'acido carbonico in ossido carbonico, e decomporre questo in modo che il suo carbonio possa fissarvisi, e generarvi la fecola (idrato carbonico), e che l'ossigeno libero, pel bisogno di espandersi ed uscire dalle cavità ristrette delle cellule, possa introdursi nei meati intercellulari ed uscire dalle stome. Parti di piante, e piante intere, che non contengono clorofilla, come le abitatrici dell'umo (*Epipogum*, *Monotropa*, *Corallorhiza*), e quasi tutte le parassite (*Orobanche*, *Neottidia*, *Squamaria*, ecc.) non espirano che acido carbonico ed azoto, non mai ossigeno, e lo stesso avviene delle foglie appassite e mortificate; ragione, per cui in tali piante non ha luogo assimilazione, ma solamente transustanziamento.

La clorofilla stessa (modificazione di protoplasma) è figlia della luce, e particolarmente dei raggi bianchi e gialli, sottoposta ai quali si forma più presto ed esercita maggior azione; mentre sottoposta ai raggi chimici, che sono i violetti e turchini, non decompone l'acido carbonico. Nelle foglie dei muschi, come fu scoperto da Famintzin (*Revue des deux mondes*, 1870, p. 847), durante le ore di luce i globuli di clorofilla sono disseminati sulla parte superiore ed inferiore delle pareti cellulari; durante la notte emigrano e si riuniscono sulle pareti laterali. Roze vuole, che tale emigrazione intestina proceda coll' aiuto di fili protoplasmici che collegano i globuli, ma ciò non pare generalmente confermato. Nelle foglie morte la clorofilla sbiadisce, e negli organi sviluppati in luoghi oscurissimi si rimane imperfetta nello stato di santofillina bianca o gialla. Solamente ne'cotiledoni delle conifere, e d'altre gimnosperme, di *Tropaeulum*, di *Pistacia*, nei germogli delle felci, la clorofilla diventa verde prima di vedere la luce, per cause finora indeterminate. All' insufficienza di una debolissima luce può sopperire un sufficiente grado di calore, ma se manca questo, non basta l' intensità della luce per formare la clorofilla.

Quando le foglie non hanno forza di scomporre l' acido

Digitized by Google

carbonico, o di ridurlo ad ossido carbonico, come avviene quando le circonda un' atmosfera umida, l' acido accumulandosi nel loro parenchima, si acquista la tensione necessaria per isprigionarsi, traversando l' epidermide, su cui allora di sovente si condensa con altri principii, e vi depone materie mucose o zuccherine.

Primo visibile effetto della decomposizione dell' acido carbonico è la comparsa di goccioline oleose, e segnatamente di nuclei di fecola, nel seno d' ogni globulo di clorofilla. Nelle piante clorotiche, esposte alla luce, si sviluppa dapprima la clorofilla, poscia l' amido. Se poi si privano nuovamente della luce, la fecola (amido) vi torna a scomparire. Di più, è constatato, che l' amido formatosi nelle foglie durante la giornata, scomparisce durante la notte; lo che prova, che la conformazione della fecola nelle foglie verdi è effetto di un lavoro periodico, col quale compiesi il secondo atto della nutrizione.

Il terzo atto della nutrizione, che con Sachs diremo transustanziamento (*Stoffwechsel*) è, secondo questo celebre fisiologo, cosa differentissima dall' assimilazione; ed ecco quanto egli scrive in proposito nella sua *Fisiologia sperimentale* (p. 307), e nel suo *Manuale di botanica* (pag. 538).

« Le sostanze alimentari, ricevute dalla pianta dal di fuori (salvo poche eccezioni), sono combinazioni ossigenate nel maggior grado possibile; le sostanze assimilate all' incontro, costituenti la parte preponderante della sua materia secca, sono tutte povere di ossigeno, ed alcune disossigenate affatto. Da ciò consegue, dover essere l' assimilazione un processo di disossidazione. La trasformazione di sostanze alimentari ossigenate, in sostanze alimentari disossigenate, non può andar disgiunta da eliminazione di ossigeno, e, siccome è dimostrato essere ciò opera esclusiva delle cellule clorofillofore, così è dato conoscere con ciò stesso: il luogo, il tempo e le condizioni richieste al compimento dell' assimilazione. Organi sforniti di clorofilla non assimilano, ed a quegli stessi, che ne sono provisti, è negata la facoltà di generare sostanze organiche cogli elementi dell' acqua, dell' acido carbonico, e di altre sostanze organiche, senza il concorso d'una luce sufficientemente intensa. »

Il processo di questa generazione organica è quello che

Digitized by Google

il prof. Sachs chiama assimilazione; intitolando invece transustanziamento quello, a cui i prodotti assimilati soggiacciono posteriormente, o nelle stesse cellule clorofillofore, od in altre, nelle quali fossero trascinati dalla corrente degli umori formativi. Tra l'assimilazione poi, ed il transustanziamento, a detta di lui, passano queste differenze.

1° L'assimilazione si compie esclusivamente per opera dei corpuscoli clorofillici, quindi non può aver luogo che in cellule contenenti clorofilla; il transustanziamento invece può compiersi in qualunque altro organo della pianta.

2° L'assimilazione non si effettua, che sotto l'influenza della luce; il transustanziamento anche nell'oscurità.

3° Quella è necessariamente congiunta a eliminazione di ossigeno, questo è ordinariamente accompagnato da assorbimento d'una piccola quantità di ossigeno, e da esalazione di qualche poco d'acido carbonico.

4° Coll'assimilazione il peso secco del vegetabile aumenta; col transustanziamento (il quale non fa che modificare la qualità dei prodotti) diminuisce, in quanto che, colla combustione del carbonio, colla formazione di acqua e coll'esalazione di acido carbonico, va ad essere necessariamente distrutta qualche parte degli elementi solidi; e ne fanno prova palmare i semi che germogliano all'oscuro, i germogli dei quali, disseccati, pesano meno dei semi disseccati che non hanno germogliato.

5° L'aumento di peso di una pianta clorofillofora procede da ciò, che la quantità di materia assimilata, ch'ella acquista nel tempo che sta esposta alla luce, è maggiore della quantità di acido carbonico, ch'ella perde per forza del transustanziamento.

6° Gli organi delle piante, e le piante intiere, che non contengono clorofilla, non assimilano, assorbendo sostanze già assimilate; esse peraltro (quali le parassite) le metamorfosano, aspirando ossigeno dall'atmosfera ed esalando gas acido carbonico.

In fine, l'assimilazione non ha per effetto, che l'allestimento di materiale di riserva; il transustanziamento, quello di materiale plastico. Le cellule non crescono che a spese delle sostanze assimilate, le quali prima di servire al loro incremento ed accrescimento, subiscono costantemente una metamorfosi chimica.

Digitized by Google

Questi prodotti metamorfici sono divisi da Sachs in quattro categorie, cioè: *prodotti di riserva*, *prodotti plastici*, ossia *edilizî* (*Baustoffe*, com'egli li chiama), *prodotti regredienti* (di degradazione), e *prodotti accessorî*. Prodotti di riserva sono: o sostanze albuminose, od idrati carbonici, o grassi, od altre combinazioni, che la pianta depone ne' suoi serbatoi, per informare a suo tempo organi nuovi. Eccettuati casi rarissimi, come di foglie sempre verdi, d'alghe, e di micromiceti unicellulari (p. e. *Evastrum crus-nelitensis*, *Coscinodiscus*, *Chroococcus turgidus*, ecc.), i serbatoi sono sempre discosti dal tessuto assimilatore e, secondo la natura delle piante, collocati: ora nel fusto come negli alberi, ed in generale nelle piante legnose, nei muschi e nelle crittogame vascolari; ora nelle cipolle, nei tuberi, bulbi e rizome, come nei suffrutici e nelle piante vivaci; ora esclusivamente nei semi, come nelle piante annuali. Ogni parte della pianta, che attende un nuovo sviluppo, come le gemme, non escluse le radicali e lo strato del cambio, hanno qualche parte di tessuto che loro serve transitoriamente di serbatojo. I serbatoj del germe sono i cotiledoni; quello dei cotiledoni l'endospermio; i serbatoi delle gemme sono il midollo e le perule; dei germogli delle piante cipollacee, le squamme delle cipolle, ecc. ecc. I prodotti di riserva contenuti nelle spore delle rizocarpee e licopodiacee loro formano il protallio e l'embrione. Da ciò si fa manifesto, che i prodotti dell'assimilazione vengono trasmessi da un tessuto all'altro della pianta, e che devono passare dai tessuti clorofillofori ai serbatoi, e da questi agli organi di consumazione.

I materiali plastici, ossia formativi della membrana cellulare sono: la fecola, i zuccheri, l'inulina ed i grassi; secondo T. Hartig anche le specie di tannino; quelli del protoplasma e della clorofilla sono le sostanze albuminose. I primi possono essere considerati come equivalenti fisiologici del celluloso, dappoichè il nucleo osseo del seme di dattero, composto in massima parte di celluloso (propriamente di druposo) si scioglie durante la germinazione, e viene assorbito dal cotiledone del germoglio, per servire alla costruzione di nuovi tessuti. L'equivalenza di essi balza agli occhi di tutti, confrontando fra loro i prodotti di riserva delle di-

Digitized by Google

verse specie di bulbi, tuberi, gemme, ecc. Per egual modo, il germe del seme di cipolla nasce a spese dell'olio grasso contenuto nell' endospermio; il germoglio della cipolla a spese del glucoso, contenuto nelle membrane di essa; nella barbabietola il germoglio si nutre di zucchero; nel bulbo della dalia di inulina; nella patata, nella cipolla di tulipano, ecc. di fecola. Nella maggior parte dei semi, come osserva Sachs, trovansi sostituiti degli olii agli idrati carbonici. Negli asparagi si osserva che l' asparagina nasce a spese dell' albumina, e sembra convertirsi di nuovo in albumina. Nei cotiledoni delle leguminose la caseina (legumina) si trasforma (come il glutine dei semi di frumento) in albumina. Nei semi di ricino è di molte altre piante una parte del materiale plastico e rappresentato da globuli di aleurone, composto di materia grassa e di cristalloidi di albumina.

Prodotti regredienti poi, cioè procedenti dalla trasformazione dei prodotti assimilati, senza più servire alla formazione di celluloso o di protoplasma, sono: la bassorina (base della cerasina e gomma adragante), la mucilagine dei semi di cotogno e di lino, la cuticola, la druposa, la soverina (tutti prodotti discendenti dal celluloso), i globuli gialli o rossi che rimangano nelle foglie morte in autunno, ecc.

Prodotti accessorî finalmente, sono considerati da Sachs quelle combinazioni tanniche, che si formano durante la germinazione del dattero, del ricino, del fagiuolo, ecc.; poi gli olii volatili nelle glandole delle foglie, la gutta-perca nei vasi proprii, le resine, o molte altre sostanze, di cui finora non è dato riconoscere l'uso, cui sono destinate nell' economia vegetabile.

La fisiologia non può constatare materialmente tutte le traslocazioni e tutte le trasformazioni, che gli avvisati prodotti subiscono in corso di vegetazione, ma l' analisi microchimica ci fa vedere, che quando certi prodotti sono scomparsi da una parte ricompariscono da un altra, o sotto la stessa, o sotto altra forma, e devono quindi subire trasformazioni transitorie avanti di poter raggiungere i luoghi della propria destinazione ed essere disciolti e diluiti, e poi condensati e precipitati di nuovo. La fecola, generata dai globuli di clorofilla, quale idrato carbonico e materiale precipuo per la formazione delle mem-

Digitized by Google

brane cellulari, deve essere necessariamente disciolta, transitare pei picciuoli, insinuarsi negli strati del libro, penetrare poi per la via dei raggi midollari nel tessuto alburneo, concrezionarvisi di nuovo (tutte parti nelle quali il microscopio le riscontra in autunno), e rimaner quivi depositata fino alla primavera dell'anno susseguente. La fecola deposta nei semi subisce ordinariamente metamorfosi transitorie, convertendosi in olio grasso nei semi oleosi, in olio volatile nei resinosi; riacquista poi la forma di fecola, e finisce col convertirsi in zucchero all'atto della germinazione.

Non sappiamo se anche la generazione dei corpi albuminosi abbia mestieri della clorofilla, almeno ciò non ha potuto essere constatato finora. Diversi fatti peraltro fanno credere, che gl' idrati carbonici godano da sè del potere di generarli quando trovano nel loro ambiente gli elementi relativi; almeno l' artificiale allevamento dei così detti funghi di fermentazione (*Hormiscium, Cryptococcus*) ci fa vedere, bastare loro zucchero e qualche sale ammoniacale, per isvilupparsi con grande velocità, e formare non solamente il celluloso, ma anche l'albumina (1).

Rivolgendo ora l'attenzione alle vie precise, che i materiali di prima organizzazione devono percorrere fino ai serbatoi, e da questi ai luoghi di consumazione, troviamo una notabilissima differenza tra le vecchie e le moderne teorie. Lasciando da parte le prime ed attenendoci a quella che mercè di accuratissime osservazioni ed esperienze, è stabilita dal prof. Teodoro Hartig (2), siamo in grado di dare questa spiegazione del movimento della linfa.

La linfa ascende nei fusti legnosi, non solamente in primavera, ma in tutte le stagioni dell' anno; più copiosamente per altro in primavera. Se non che, altre sono le vie che percorre la linfa, altre quelle che può percorrere l'acqua inorganica; altre le funzioni che la linfa compie in primavera, altre quelle che compie in estate.

La linfa ascende esclusivamente nelle fibre legnose, nominatamente nelle alburnee, per essere più floscie; l'acqua

(1) *Della fisiologia e coltura delle piante legnose*, ecc. Giorn. di econom. forest. pag. 120 e seg.

(2) *Ueber die Bewegung des Saftes in den Holzpflanzen*, nell' *Allg. Forst. und Jagd. Zeitung;* di Gust. Heyer. Francof. 1871, fasc. feb.

Digitized by Google

invece può insinuarsi nel legno pei meati intercellulari della corteccia delle radici, del fusto e dei rami (non di cellule contenenti clorofilla), ed anche pelle trachee, come si vede piantando soggetti senza barbe, p. e. talee, mazze, ficconi, ecc.

La linfa poi non ascende finchè la terra è gelata; ma quella che esiste nei ramuscelli può essere diluita dai vapori atmosferici assorbiti dalla loro corteccia; come lo dimostrano i tralci di vite introdotti in serra calda, che possono verdeggiare, mentre la temperatura di fuori è sotto lo 0. Disgelato il terreno, la linfa (contenente zucchero, gomma, ed acido tannico) ascende da prima nelle fibre legnose, ed anzitutto fino ai ramicelli più alti, dove discioglie i depositi alimentari, convertendoli in succo formativo; poi scioglie mano mano i depositi esistenti nei rami e nel tessuto parenchimico dei raggi midollari del fusto; per ultimo (verso l'estate) quelli esistenti nelle radici. Eccitando così i coni formativi allo sviluppo delle foglie e dei fiori (organi generati nell'estate precedente, che sospendono il moto vegetativo durante l'inverno, e lo riprendono nella susseguente primavera), prolunga i raggi midollari, scosta la corteccia dal legno, e formando tra questa e quella un nuovo strato di tessuto formativo e di legno, progredisce sempre dall'alto al basso; d'onde la conseguenza, che quando la corona di un albero è aduggiata, il nuovo strato legnoso si forma in alto, ma non discende fino alla radice. Quando, per ultimo, le foglie sono sviluppate (verso l'estate) il succhio, continuando a salire nelle fibre prosenchimiche, penetra prima nell'alburno, poi per la via dei pezioli, coste e vene delle foglie, nel loro tessuto assimilatore (disco superiore), dove combinandosi colle sostanze dell'atmosfera (ossigeno e carbonato d'ammoniaca), si trasforma in umore plastico. In tale stato il succo viene assorbito dalle bocche delle fistole cribrose della stessa rete venosa delle foglie, passa nel libro delle coste, discende, per la via di queste, nel libro dei rami e del fusto, aumenta e consolida lo strato legnoso, rientra nei raggi midollari, e diffondendosi nel corpo legnoso, vi deposita materie alimentari per la vegetazione dell'anno susseguente. A tale movimento linfatico coopera probabilmente la tensione dei gas sviluppati dalla linfa; perchè un liquido che assorbe gas non cresce di volume. È poi cosa certa, che la linfa non ascende, nè

Digitized by Google

può ascendere nello strato formativo: primieramente, perchè gli alberi sempre verdi evaporano anche durante l'inverno, purchè la temperatura dell' aria non discenda a 0, quindi in epoca in cui non esiste vero cambio; secondamente, perchè gli alberi aduggiati nel folto dei boschi, formano strati annuali nella parte superiore e non nell'inferiore del fusto, quindi neppure strati formativi. Ell'è anzi questa la ragione, che l' età d' alberi siffatti non può essere giudicata esattamente dal numero degli strati annuali della sezione orizzontale della loro base, e che il volume degli strati medesimi è sempre proporzionale a quello del loro fogliame.

Ritiene inoltre il prof. Sachs, servire il parenchima (la cui reazione chimica è sempre acidula), essenzialmente al trasporto d' idrati carbonici (fecola, inulina, zucchero), d' olii e di acidi; il pleurenchima (libro) a quello di sostanze albuminose, mucose ed alcaline. Peraltro, anche secondo lui, quando il concorso dell' umore assimilato è assai copioso, come in autunno, e comincia nelle foglie l'evacuazione dei depositi alimentari (pronunciatissima nelle piante lussureggianti, p. e. zucche, ricino, ecc.), parte della fecola s' interna anche nei tubi cribrosi; ciò che può osservarsi distintamente nelle piante fornite di vasi propri o latticiferi, nei quali trovansi sostanze albuminose, mescolate con idrati carbonici, e prodotti accessori, quali p. e. le gomme-resine, l' assafetida, e gli alcaloidi velenosi: la narcotina, la stricnina, il terribile upa degli Indiani, ecc. Le gomme, le resine e gli olii, quando copiosi, invadono anche i meati intercellulari; e lo stesso fa l' acqua nel caso d' idropisia, ed anche di semplice pletora.

La confluenza dei succhi plastici nelle parti più esili della pianta, cioè negli strati più recenti dell' alburno e del libro, è cosa pur essa naturalissima, essendo semplice conseguenza di tensione organica e di pressione, che un contenuto cellulare esercita sull' altro. In fatto, ogni pressione sta in ragione inversa della resistenza, e quindi gli organi più deboli, che sono quelli della consumazione dell' umore plastico, devono essere necessariamente il luogo della loro maggiore confluenza. Il transito stesso di questi succhi è ora diosmotico, ora capillare. È diosmotico nel parenchima, perchè le sostanze granulose, come la fe-

Digitized by Google

cola, non possono passare da una cellula all' altra se non vengono preventivamente disciolte; è capillare nei vasi comunicanti fra loro, come lo conferma il latte delle euforbie. La sua direzione poi dipende, parte dalla diversa natura delle piante, parte dal grado del loro sviluppo. Nelle piante annue quasi tutti i prodotti assimilati si concentrano nel seme; nelle vivaci nella radice, cioè nei bulbi, tuberi, cipolle e rizome; nelle piante legnose nei rami, nel fusto e nella ceppaja, massime verso l'autunno, perchè in primavera ed in estate la fecola viene sciolta dal succhio, ed impiegata all'uopo di accrescere la massa dei rami e delle radici.

Il transito e la metamorfosi delle sostanze alimentari, nel modo su descritti, non sono supposizioni, ma fatti verificati mediante l' analisi microchimica degli organi delle piante, sì immature, che mature, e stramature. Le foglie di solano tuberoso, per modo di esempio, prima di appassire, mandano tutta la fecola nei tuberi, la quale, convertita all' uopo in glucoso, attraversa in tale stato i condotti delle corde fibro-vascolari, e giunta nel parenchima dei tuberi vi si precipita sotto forma di granuli di amido. Nella barbabietola invece, la fecola si converte in zucchero di canna; nelle dalie e nei topinambur in inulina. Nell' endospermio del seme maturo di ricino, in luogo di fecola e zucchero, non esiste che olio e sostanza albuminosa, sotto forma di cristalloidi e globuli di aleurone. Non appena peraltro questo seme incomincia a germinare, parte del suo olio si converte in fecola e zucchero e viene appresa dal germoglio. Tutte le perule (squamme) delle gemme degli alberi contengono da prima fecola, ma il cuore delle gemme, di mano in mano che si sviluppa, attrae questa fecola, ed in iscambio cede loro le materie, che non può assimilare.

Quanto poi all' avviso, che le sostanze azotate percorrano precipuamente la via dei condotti delle corde fibrovascolari, meritano attenzione le esperienze del prof. Hanstein: esperienze che interessano specialmente gli albericoltori. Dopo aver levato un cercine (annello di corteccia) dal collare di parecchie specie di piante legnose, che poi divelse e collocò nell'acqua, scoperse: che, alquante non isvilupparono radici se non al di sopra del cercine, mentre altre ne svilupparono moltissime anche al dissotto, e che

Digitized by Google

le prime appartenevano a specie dicotiledoni aventi nè fasci vascolari isolati, nè fibre pleurenchimiche, nè tubi cribrosi, che si estendessero fino al midollo; le seconde a specie, o dicotiledoni con fasci o vascolari (*Piper medium*, *Mirabilis Jalappa*, *Amarantus sanguineus*, ecc.) o pleurenchimici e tubi cribrosi allungati fino al midollo (*Nerium Oleander*, *Solanum Dulcamara*, *Vinca minor*, ecc.); deducendo da ciò che, essendo concesso all'umore plastico delle specie della seconda categoria di giungere fino al midollo, o cuore della pianta, desso partecipa al privilegio di formare nuovi membri in qualunque parte del rispettivo internodio: mentre quello della prima, trovandovi condotti nel solo libro (caso ordinario), non può sviluppare radici se non fin dove si estende la corteccia, quindi mai al di sotto di un cercine (1).

Tutti i fisiologi si accordano pure nel considerare le gomme, le resine, in parte anche il tannino, gli estrattivi, gli alcaloidi vegetabili, non già prodotti destinati alla nutrizione, ma secrezioni, ossia prodotti regredienti od accessorii, di cui non apparisce chiaramente l' uso cui sono destinati. Nessuno, peraltro di essi, almeno dei moderni, considera, che oltre le secrezioni fisse, si danno anche escrezioni fisse e liquide nei vegetabili, simili alle ejezioni fecali ed orinarie degli animali. Questo fatto apparisce chiaramente nelle specie di *myxomiceti* (funghi mucosi), i cui plasmodi inviluppano le briciole delle sostanze, che loro possono servire di nutrimento (p. e. granelli di amido, spore di altri funghi, pezzetti di legno, ecc.) e ne rigettano i residui, dopo averne succhiata la parte alimentare. De Bary osservò cotesto fenomeno nei plasmodi (aggregati di corpi protoplasmici, semoventi) del *Didymium serpula* Fr., meno chiaramente del *Did. Libertianum* Fr. (2); osservazione ripetuta da Kühne e da Hofmeister (3). Prescindendo da questo fatto (per cui taluno vorrebbe collocare tali funghi tra gli esseri animali, coi quali non hanno altri rapporti fisiologici), è pure accertato, che la crosta calcarea di varie specie di *Saxifraga*, di *Corallina*, di *Amphiroa*, quella di ossalato calcareo dei licheni crostacei, e la stessa

(1) I. Sachs, *Experemental-Phys.*, p. 382.
(2) A. De Bary, *Morphologie und Physiol. der Pilze.* Leipz., 1866, p. 307.
(3) Hofmeister, *Die Lehre von der Pflanzenzelle.* Leipz., 1867, VI, p. 27.

Digitized by Google

corteccia morta degli alberi (la quale secondo la quantità e distribuzione del suo tessuto sugheroso e fibroso, o si stacca periodicamente a scaglie, od a cerchi, od a strisce, oppure non si distacca, ma si fende ed ingrossa a dismisura, contiene sempre materie minerali e cristalline), manifestamente non sono che materie rejette ed espulse dall' organismo vegetabile, quindi veri escrementi delle piante. Nè mancano fatti per riconoscere che le piante espellono anche materie liquide, alle quali sono da riferirsi le goccioline d' acqua che escono dall' estremità dei fasci vascolari, cioè dalla sommità delle foglie, in ispecialità del surgoturco e di tutte le graminacee, nonchè dall' estremità dei denti delle foglie dendate (massime se glandulose) come fu osservato dal più volte citato Dottor Trinchinetti, e come può osservarsi cotidianamente nelle foglie di *Alchemilla*, di *Drosera*, nelle aroidee (p. e. *Calla aethiopica*), in varie specie di funghi (quali il *Merulius lacrymans*, le specie di *Phallus* e di *Pilobulus*). Singolarissima poi è questa escrezione liquida nelle ampolle di Utricularia, e nei cirri urceolati (*ascidia*) delle specie di *Nepenthes* delle Indie, di *Cephalotus* dell' Oceania, di *Sarracenia* della Nordamerica, di *Marcgravia* dell' America centrale, ecc. (4). A cosiffatte escrezioni, senza dubbio, sono destinati anche i nettarj dei fiori, particolarmente quelli di *Fritillaria Imperialis*; ed anzi, avuto riguardo alla natura liquida e zuccherina della sostanza espulsa da tali organi (che il prof. Delpino, ed altri della scuola dei dicogamisti, suppongono organi destinati ad attirare gl' insetti pronubi), nonchè alla posizione loro accanto agli organi genitali (i quali per sè stessi non sono che organi secretori, e che nelle piante non possono svaporare l' acqua per difetto di stome), non esitiamo punto a paragonarli agli organi urinarj degli animali.

Mezzo importantissimo poi alla nutrizione dei vegetali è l'umo (*humus*), non perchè sia desso per sè stesso una sostanza alimentare (essendochè, prescindendo dall' acido apocrenico, è insolubile nell' acqua fredda), ma perchè insofficisce il suolo, lo mantiene umido, e partecipa col carbone della proprietà dei corpi porosi, quella cioè di as-

(1) Agardh, *Allgemeine Biologie der Pflanzen* (traduz. dallo svedese di Creplin) 1832, p. 166. Vedasi anche F. Delpino, *Sulle piante a bicchieri*, nel *Nuovo giorn. bot. ital.*, 1871, p. 174.

Digitized by Google

sorbire i vapori e gas, e specialmente l'ammoniaca, accogliendoli ne'suoi meati, per condensarli e generarvi acido carbonico, il quale ha virtù di decomporre le terre, e formare con esse dei carbonati solubili. In questo particolare merita speciale considerazione il fatto, che le radici delle piante, come fu dimostrato più sopra, trasudano acido carbonico, mercè cui modificano le sostanze ambienti in modo da poterle assorbire. Se quindi quest'acido esiste già nel suolo, e prepara le sostanze alimentari alla pianta, questa non ha bisogno de'succhi proprî a prepararselo; in tale caso l' acido carbonico, opera a guisa di condimento, ed ha pel vegetabile lo stesso valore, che il sale di cucina ha pegli animali. E come l'uomo può vivere senza di questo, perchè parte ne contiene la stessa sua saliva, così anche la pianta può vegetare in terreno che non contiene umo; ma vi vegeterà stentatamente, dappoichè, tanto è necessario all' uomo di condire i suoi alimenti col cloruro di sodio, quanto al vegetabile di trovarli conditi coll' acido carbonico. E però il terriccio può chiamarsi la cucina dei vegetabili; d' onde appunto la grande differenza, che passa tra la vegetazione stentata di un suolo tutto minerale, e la lussureggiante di un terreno umoso. Questo terriccio è sorgente eziandio di materie azotate, essendo abitato da miliardi d' insetti e di piante microscopiche che vi si riproducono, muojono e vi lasciano le proprie spoglie. All' opposto, un terreno tutto minerale non accoglie nè insetti, nè crittogame. Questo terriccio poi, tanto necessario ed utile ad una prospera vegetazione boschiva, il bosco se lo prepara da sè colle spoglie annuali, cioè col cascame e colle foglie, una metà circa del peso secco delle quali è puro carbonio; di modo che basterebbe che l' uomo lo rispettasse, per vedere tutti i monti d' Italia mutare aspetto nel giro di men che un secolo.

Embriologia. — Primi effetti della nutrizione vegetabile sono: la germinazione ed il germogliamento; quella è l' uscita del germe dal seme; questo l'uscita del germoglio dalla gemma; due atti tra i quali, benchè governati dalle stesse leggi fisiologiche, passano nondimeno notabili differenze nei rapporti morfologici. Il germe si crea gli elementi organici del proprio organismo; il germoglio moltiplica quelli che riceve dalla pianta matrice.

Digitized by Google

Nel seme anche maturo, non esiste che una menoma parte del futuro semenzale; nella gemma matura esistono i rudimenti di tutte le parti del suo futuro germoglio; anzi la prefogliazione e la preflorescenza aumentata dallo svernatojo (*perula*), mostrano già la disposizione simmetrica che le sue parti prenderanno in avvenire.

L'embrione consta ordinariamente di due parti: dal germe, ossia blastema, e dal corpo cotiledonare, ed ha un asse che termina superiormente nel rudimento (cono formativo) di tutto il sistema ascendente, inferiormente in quello del sistema discendente.

Nel germe maturo delle essenze legnose, cioè in condizione di poter nascere, distinguonsi quattro parti: la piumetta o gemmetta (*gemmula embryonalis s. plumula*), il fusticello (*caudiculus*), il colletto (*rhyzoma*) ed il fittoncino, ossia radicetta (*radicula palaris*) con la sua calotta. Il fusticello è la base del sistema ascendente, il colletto è il principio del discendente. Il limite tra questo e quello, come acconciamente osserva l'Hartig, è irreconoscibile anatomicamente, ma si rivela pel fatto d'uno sviluppo per due direzioni opposte. Cotesto limite, che un tempo soleva chiamarsi nodo vitale, trovasi costantemente sopra la linea che divide il colletto dal fittoncino, cioè al disotto del termine del midollo, la cui assenza può aversi per distintivo della vera radice. Negli embrioni, la cui germinazione è immotiva (i cui cotiledoni rimangono sotterra) il nodo vitale trovasi persino al dissopra della singizia, e dei primi spartimenti dei fasci fibrovascolari, come p. e. nella quercia (fig. 43 e 44), nel castagno, nel nocciuolo, ecc. La parte compresa fra questo supposto nodo vitale e l'occipizio del fittoncino, nel quale si uniscono tutti i fasci fibrovascolari dell'astuccio midollare in un solo fascio, è quella che chiamasi colletto nell'embrione, ceppa o zocca nell'albero, ed unitamente alle sue radici ceppaja. La fig. 45 rappresenta cotesta parte schematograficamente, e precisamente in *A* la sezione trasversale del colletto d'un embrione di faggio, in *B* lo spaccato dello stesso embrione trasformato in semenzale di un anno, in *C* di due anni; *g* rappresenta la nuda nervatura dei cotiledoni ed il cono formativo della gemmetta; lo spazio tra *g* ed *m* può

Digitized by Google

considerarsi fusticello, tra *m* ed *r* colletto, *r* il principio del fittoncino.

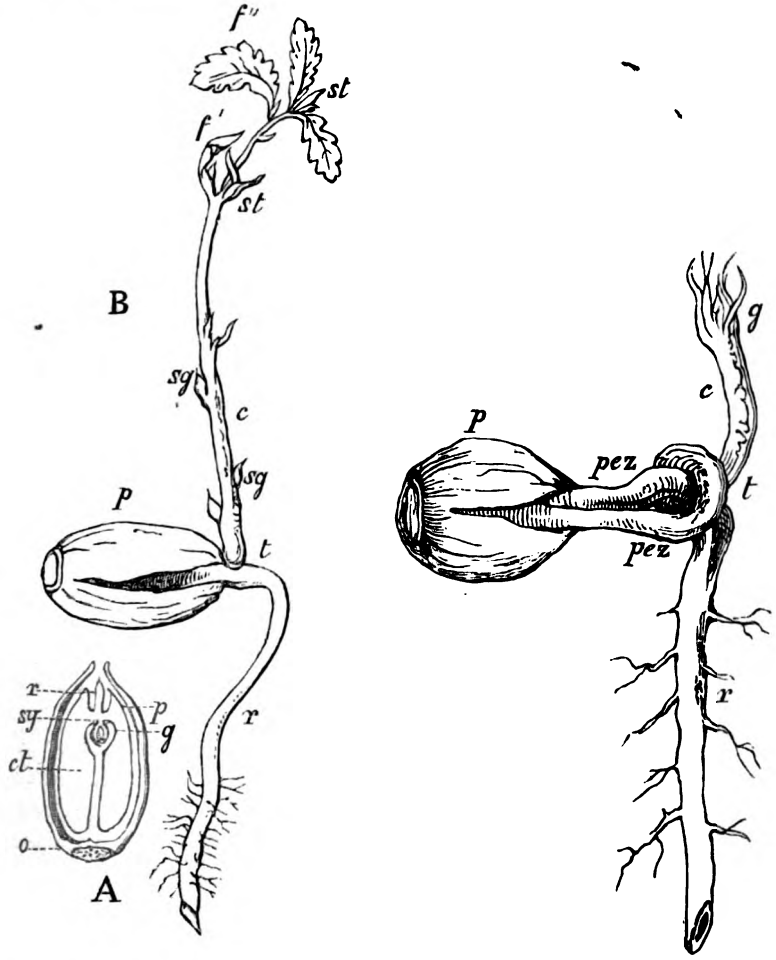


Fig. 43. — Germinazione della quercia gentile (*Quercus pedunculata*): A. ghianda, *p* pericarpio, *g* gemmetta, *r* radicetta, *sy* singizia, *ct* cotiledoni, *o* ombelico (*hilum carpicum*). B, Germogliamento: *p* pericarpio, *r* radice (fittoncino), *c* caudicino (fusticino), *t* confine tra l'asse ascendente e discendente, *sq* foglie squamiformi, *f'* foglia primordiale, *f''* foglie secondarie, *st* stipole (grandezza naturale).

Fig. 44. — Germinazione della quercia rossa (*Quercus rubra*): *p* pericarpio della ghianda, *pez* pezioli dei lobi cotiledonari, *c* caudicino, *g* piumetta (gemmetta) circondata di foglie squamiformi, *r* fittone (grand. nat).

In quanto poi alla germinazione stessa, ogni qualità di seme ha la sua maniera propria di nascere e svilupparsi,

Digitized by Google

dipendente dalla organizzazione del suo embrione, dall'esistenza o meno di endospermio, e dalla struttura e consistenza dei tegumenti, che sono il guscio (testa o lorica), e la pellicola (tunica interna od endopleura), oppure il pericarpio. La distinzione: tra guscio, pericarpio, cupula, arillo, come tra seme e frutto, non ha importanza fisiologica, ma soltanto carpologica. Il seme è un ovolo sviluppato, ossia un bottoncino di foglie carpellari; o libere, come negli abeti e pini (in cui le squame del cono sono carpelle lignificate); o connesse in forma di germe, ossia ovario, come in tutti i fiori degli alberi angiospermi. Il frutto è un ovario sviluppato. Il tegumento dell'ovolo diventa guscio; dell' ovario, pericarpio. Talvolta i tegumenti dell'ovolo abortiscono ed egli allora si veste di quelli dell' ovario. In tal caso il suo prodotto dovrebbe dirsi frutto, anzichè seme. Avviene per tal modo, che di sei ovoli esistenti nell'ovario della quercia, cinque abortiscono sempre, il sesto vestendosi dei tegumenti dell'ovario, diventa ghianda. Per ciò la ghianda (e lo stesso dicasi della castagna,

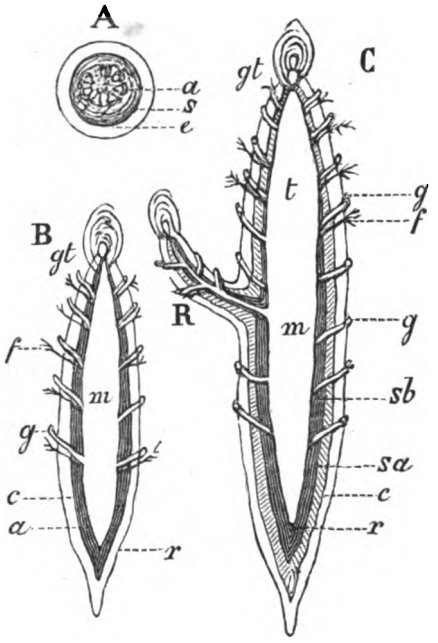


Fig. 45 — Schematografia dello svolgimento del germe di un essenza frascata, cioè non resinosa: A, sezione trasversale d'un semenzale dell'età di pochi mesi, *a* astuccio midollare composto di fasci fibrovascolari, *s* primo strato legnoso, *c* libro e corteccia. B, sezione verticale dello stesso: *a* astuccio midollare e strato legnoso, *c* libro e corteccia, *m* midollo, *f* costa di foglia, *g* fascio fibro-vascolare con collonnetta midollare di una gemma ascellare, *gt* gemma terminale; *r* principio della radice. C, sezione verticale dello stesso nell'età di quasi due anni, *gt*, *g*, *f*, *c*, *r* come sopra, *sb* strato legnoso bisannuale (dell'anno precedente), *sa* strato nuovo, *t* confine tra l'accrescimento del primo e del secondo anno. R, gemma ascellare dell'anno precedente convertita in ramuscello.

Digitized by Google

della faggia, dell'avellana) è frutto, non seme, e più propriamente noce, ossia cariosside secca; a differenza della castagna d'India (dell'ippocastano), e della noce comune, le quali sono cariossidi deiscenti; e dei peschi, mandorle, ciliegie ecc., che sono cariossidi polpose. Anche le samare dell'acero, dell'olmo, non sono semi, ma frutti, cioè cariossidi alate.

Ciò che la cupula è pel frutto, l'arillo è pel seme, vale a dire una connessione di parti appendicolari della base del fiore, che avrebbero potuto trasformarsi in *brattee*, ed invece si fusero assieme in un solo involucro, od imperfetto, o perfetto. La scodella della ghianda è una cupula legnosa, quella del seme di tasso, di salisburia, di filloclado, un arillo carnoso. L'arillo del salice è setaceo (lana di salcio); quello della noce moscata (erroneamente detto fior di noce moscata) è fimbriato. La cupula diventa un involucro perfetto nel faggio e nel castagno; come lo diventa l'arillo nelle specie di podocarpo. La bacca (galbulo) dei generi *Arceuthos* e *Juniperus* non nascono dalla fusione di brattee, ma dalla fusione delle carpelle, e possono diventare succulenti a segno da simulare una susina, come nell'*Arceuthos drupacea* Ant. et Kotschi (*Juniperus orientalis* Tourn) della Turchia, i cui frutti sono mangierecci. Or è naturale, che questa diversa struttura dell'involucro del frutto e del seme influisce se non altro sull'epoca della germinazione; vale a dire, che quanto più ossei e carnosi, tanto più la ritardano; motivo per cui giova conservare i semi ne'loro pericarpii e non liberarli dai medesimi che poco prima di seminarli.

La gemmetta è sempre circondata da uno o due, ed anche da quattro sino a dodici cotiledoni. L'esistenza di tre cotiledoni, osservata in qualche ghianda di quercia, è mera anomalia; e quella di quattro o più cotiledoni è un carattere esclusivo della famiglia degli abeti, e di poche altre piante, quali la *Bruguiera*, il *Ceratophillum* e la *Persoonia*. Passa poi una notabile differenza tra il germe monocotiledone ed il dicotiledone, perchè la radicetta di questo è un vero fittoncino, il quale cresce e si prolunga, non mai peraltro in proporzione del vertice aereo. Nelle quercie p. es. il vertice può allungarsi anche dopo 100 anni di vegetazione, mentre il suo fittone, robustissimo in prima gioventù, cessa di crescere dopo il decimo

Digitized by Google

anno circa. Lo stesso fatto si ripete nel pino, nell'abetino, ed in tutti i così detti alberi fittonati. La pianta monocotiledone all'incontro non ha mai fittone; la sua radicetta è un organo transeunte, e per meglio dire l'involucro (*coleorhiza*) d'una gemma sotterranea da cui nasce un fittoncino, transeunte pur esso; dappoichè, apppena compiuto lo sviluppo, si dirama e cede le sue funzioni a radici laterali (come accade nel *maiz*), oppure ad un ciuffo di barboline, come nella maggior parte delle altre graminacee. In complesso poi l'embrione delle angiosperme è sempre meno sviluppato, che non quello del seme delle ginnosperme: classe di vegetabili, che comprende tre ordini : delle conifere, delle cicadee, e delle gnetacee.

Quando nel seme di una pianta i cotiledoni dell'embrione sono molto sviluppati, vi manca ordinariamente l'albume (endospermio); viceversa, quando sono piccoli, quasi tutta la sua mandorla si compone di endospermio.

I cotiledoni delle conifere sono rannicchiati nell'endospermio e, siccome destinati ad assorbirlo col loro disco inferiore finchè stanno chiusi nel guscio, e poscia a servire anche alla respirazione, così l'epidermide di questo disco non è munita di stome, e lo è invece l'epidermide del disco superiore, a differenza delle foglie (aghi) perfette, che ne sono fornite solamente nella parte inferiore, come vedesi nell'abetino (*Abies pectinata* Dec). Nei semi di faggio, di betula e di ontano, non contenendo endospermio, i cotiledoni sono grossi, e perchè destinati anche alla respirazione ed a provvedere per un tempo più o meno lungo alla nutrizione gassosa del blastema, hanno non solo il loro disco inferiore fornito di stome, ma appena spuntano dalla terra si convertono in vere foglie. Nel faggio in ispecialità, esercitando tale funzione quasi per la durata di un anno, le foglie primordiali si sviluppano assai tardi (fig. 46 e 47); invece nella betula e nell'ontano, esercitandola pochi mesi, le foglie primordiali compariscono presto. I cotiledoni della quercia, del castagno, dell'avellano e del noce, sono grossi, carnosi e dovendo rimanere sotterra non hanno stome da nessuna parte. Lo stesso dicasi delle palme e graminacee; colla differenza che l'unico loro cotiledone, dovendo esercitare la funzione di assorbire l'endospermio, assimilarlo e trasmetterne la

Digitized by Google

sostanza al blastema, cresce finchè trova endospermio, poi muore. Quelli dell'ippocastano sono meno carnosi, ma talmente intrecciati tra di loro e conglutinati da non poter nè separarsi nè venire alla luce del giorno. Per la stessa ragione si rimangono sotterra anche i cotiledoni della castagna. La ragione poi, che certi cotiledoni (p. es. del fagiuolo) spuntano, mentre altri quasi congeneri (p. es. del pisello) non erompono, è questa. Fra il colletto della radicetta e la sinzigia (punto d'inserzione dei cotiledoni) nel caudicello, esiste ordinariamente un piccolo intervallo, detto ipocotiledoneo, ed un altro tra la sinzigia e la gemmetta. Questi due intervalli possono essere considerati come due internodii, capaci di prolungarsi all'atto della germinazione, quando un solo, quando ambedue. Prolungandosi soltanto l'inferiore, i cotiledoni vengono sollevati dal fondo e diconsi epigei, come nel faggio (fig. 47), nell'olmo (fig. 48), nell'acero (fig. 49), nel tiglio (fig. 50); prolungandosi solamente l'internodio superiore, si rimangono immobili e diconsi ipogei. Nelle piante monocotiledoni poi, ossia endogene, Richard distingue tre maniere di nascere. La prima, quando il corpo cotiledonare, si rimane sempre nel guscio e ne spuntano solamente la gemmetta e

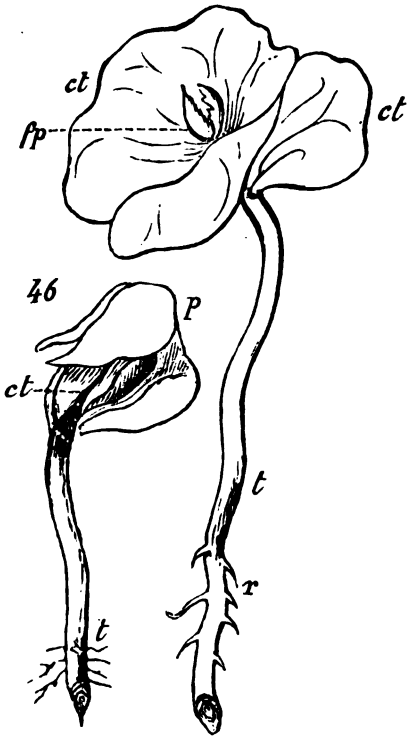


Fig. 46. — Germoglio del seme di faggio: *p* pericarpio, *ct* cotiledoni che stanno respingendo il pericarpio, *t* confine tra il fusticino e la radice (gr. nat).

Fig. 47. — Germoglio del seme di faggio liberato dal pericarpio del suo seme; *ct* cotiledoni, *fp* foglie primordiali, *r* confine tra il sistema ascendente e discendente (grandezza naturale).

Digitized by Google

le barbe (germinatio immotiva): maniera propria delle graminacee e ciperacee; la seconda, quando il corpo cotiledonare nasce col guscio in testa, come nell'allio, nella zannichellia, ecc., (germinatio remotiva); la terza quando, come nelle palme e scitaminee, la radicetta,

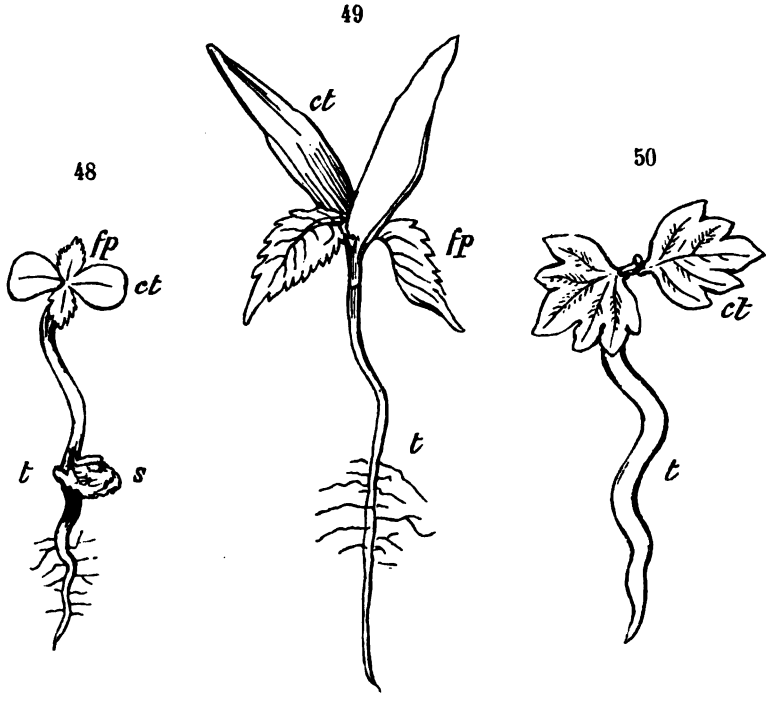


Fig. 48 — Semenzale d' olmo campestre: *ct* cotiledoni, *fp* foglie primordiali, *t* confine tra il fusto e la radice, *s* avanzo della samara (seme alato in grandezza naturale).
Fig. 49. —Semenzale di acero riccio (*Acer platanoides*): *ct* cotiledoni, *fp* foglie primordiali, *t* confine tra fusto e radice.
Fig. 50. — Semenzale di tiglio europeo: *ct* cotiledoni, *fp* foglie primordiali, *t* confine tra fusto e radice.

uscendo dal fianco del seme, trae con sè la gemmetta, la quale, dopo essere discesa alquanto sotterra, solleva il germoglio (*germinatio admotiva*) (fig. 51).

L'endospermio esiste in tutti i semi immaturi, e corrisponde (piuttostocchè al tuorlo dell'uovo degli uccelli, cui viene ordinariamente agguagliato) alla placenta uterina degli animali mammiferi, perchè la cellula dell'ovolo, che dà origine all'embrione vegetabile, nasce nel sacco

Digitized by Google

embrionario, corrispondente all'utero. Sachs lo paragona al protallio delle crittogame vascolari. Che che ne sia, è certo, che se l'embrione lo consuma intieramente, prima di acquistare la facoltà di germinare, ne risultano semi essalbuminosi, quali: la mandorla, la faggiola, il fagiuolo, nonchè la noce, ed il frutto del Baobab, che peraltro ne conservano sempre qualche avanzo, ecc. Che se invece non lo consuma intieramente, come quando lo stesso endospermio cresce durante la gestione, si ha un seme albuminoso, quale quello di tutte le piante conifere, dei frassini, tigli, evonimi, eucalipti, vite, ruta, clematide, ecc. Quest' albume ordinariamente è bianco, rare volte d'altro colore (p. es. giallo nella *Bocconia frutescens* L., bigio nella noce vomica, rossastro nel *Pittosporum*, verde nel visco, nel viburno tino, nella *Randia*, e nel *Diospyrus Embryopteris*); varia per altro molto di consistenza, essendo p. es. screpolato nell'*Anona*, cavo nello *Stirax*, caseoso nel *Pittosporum*, cartilagineo nella *Coffea*, bianco e simile all'avorio nelle specie di *Phytelephas* (famiglia delle palme), membranaceo nel pruno, nella noce e nel pero, ecc. Il fatto di riscontrarvi del perispermio (residuo del nucleo seminale) come nel *Piper*, nella *Victoria regia*, nella *Canna* ecc., non si verifica nei semi delle nostre piante legnose.

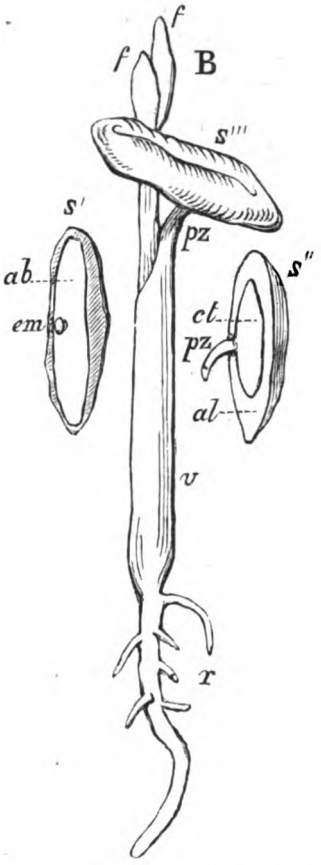


Fig. 51.—Semenzale di dattero (*Phoenix dactylifera*), sec. Schacht: S' spaccato del seme, *al* albume, *em* embrione; S'' spaccato dello stesso più maturo, *ct* cotiledone discoide persistente nel seme, *al* albume, *pz* peziolo (prolungamento) del cotiledone. B, semenzale, S''' seme, *v* allargamento del peziolo abbracciante il gambo, *r* radice.

I semi essalbuminosi possedono sempre un guscio esterno (pericarpio) ed una pellicola interna, che nasce dal

Digitized by Google

sacco embrionario. Negli albuminosi (p. e. *Viburnum Tinus* L.) quest' ultimo si trasforma in endospermio; eccezionalmente, come nella *P. Pinea et Cembra*, in pellicola bruna, involgente la radicetta all'atto della germinazione. Variabilissima è pure la consistenza del guscio: ossea nella vite e nella stafilea, coriacea nelle mele e nei peri, fragile nelle conifere, ecc.

Stante tale difformità di strutture organica dei semi i fenomeni della germinazione sono talmente svariati anche tra specie d' una stessa famiglia di piante, da non potersi stabilire regola generale, che non presenti qualche eccezione. I semi di *Cuscuta*, *Orobanche*, *Utricularia*, *Lecythis*, *Balanophora*, *Rafflesia* e *Bertholletia*, generi compresi tra le piante dicotiledoni, hanno embrioni acotiledoni (1). Altri dicotiledoni, come *Lepidium* e *Canarium* (e per vegetazione anomala anche *Mangifera indica* e *Citrus decumana*), nascono con quattro cotiledoni; *Ranunculus ficaria*, ed alcune specie di *Corydalis* con un solo cotiledone, ecc. Anche le gimnosperme (cui appartengono le principali essenze boschive) presentano pochissima conformità nel modo di germinare. In esse la poliembrionia è in certo modo normale, e la disposizione dei cotiledoni sempre verticillata. Tranne questi caratteri comuni, troviamo nelle famiglie delle cicadee, tassinee, araucarie, cupressinee e gnetacee, che il verticillo cotiledoneo si compone di due sole foglie (fig. 52 e 53), nelle abietinee di 4 fino a 12. Il seme di abetino, il più grosso tra i semi delle conifere indigene, ne sviluppa

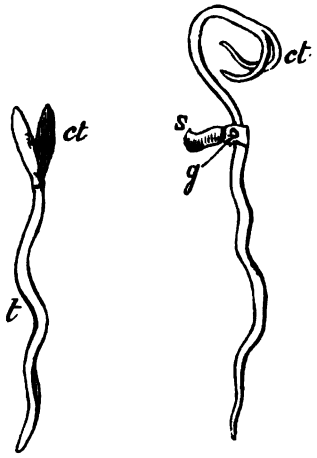


Fig. 52. — Semenzale di *Thuja: ct* cotiledoni, *t* confine tra fusto e radice.

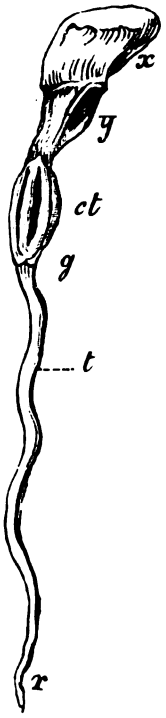
Fig. 53. — Semenzale di *Ephedra*: *ct* e *t* come sopra, *s* seme ipogeo, *g* tessuto cellulare della gemmetta permanente sotterra per assorbire l'albume.

(1) G. Bischoff, *Handbuch der botanischen Terminologie.* Nürnb. 1833 Vol. I, p. 530.

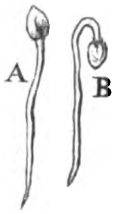
Digitized by Google

da 5 a 7, rare volte 4 cotiledoni (fig. 54); quello di pecia da 6 a 10, ed ordinariamente 9 (fig. 55); quello di pino (fig. 56) e di larice da 5 a 7, ed ordinariamente 6; del cedro *Deodara* da 7 ad 11. I due cotiledoni del tasso e della tuja spuntano dalla terra (fig. 52), mentre quelli delle araucarie e delle cicadee restano sempre chiuse nel guscio. Nelle araucarie sono liberi; nelle cicadee connessi nell'apice. I cotiledoni poi della famiglia delle gnetacee sono piccolissimi nel genere *Ephedra* (fig. 53), più grandi

54.



55.



56.

Fig. 54. Semenzale di abete bianco (*abies pectinata*): *xy* seme, *x* parte ingrossata da dutti resinosi, *y* ala del seme, *ct* cotiledoni, *g* gemmetta nascosta tra i cotiledoni, *t* confine tra fusto e radici, da *g* a *t* asse embrionale ossia colletto radicale, da *t* ad *r* radice propriamente detta.
Fig. 55. Semenzali di pecia (*Picea vulgaris*). A germe sviluppato in posizione normale, B lo stesso nato capoverso, cioè colla micropila (*foramen vegetationis*) volto in su.
Fig. 56. Semenzali di pino (*Pinus sylvestris*): *a* col guscio in testa; *b* coi cotiledoni sprigionati.

e penninervi nel genere *Gnetum*, grandissimi nella *Welwitschia mirabilis*. Inoltre, nelle abietinee, cupressinee e tassinee il fusto ipocotiledoneo è sempre ginocchiuto, ed i cotiledoni, dopo aversi assorbito l'endospermio, nascono col guscio vuoto in testa (*germiniatio remotiva*); nelle cicadee ed araucarie non si sviluppa il fusto ipocotiledoneo, e si allungano invece i pezioli dei cotiledoni,

Digitized by Google

respingendo il guscio in modo da sprigionare la piumetta, la quale si dischiude, lasciando chiusi nel guscio i cotiledoni (*germinatio immotiva*). Dal seme di *Zamia spiralis* (della famiglia delle cicadee) spunta all' atto della germinazione una sola foglia, che non è un cotiledone (fig. 57), ed è pure osservabile che, mentre in tutte le cicadee l'embriotrofio rimane un corpo filiforme, esso sparisce in tutte le altre conifere, eccettuato forse il larice.

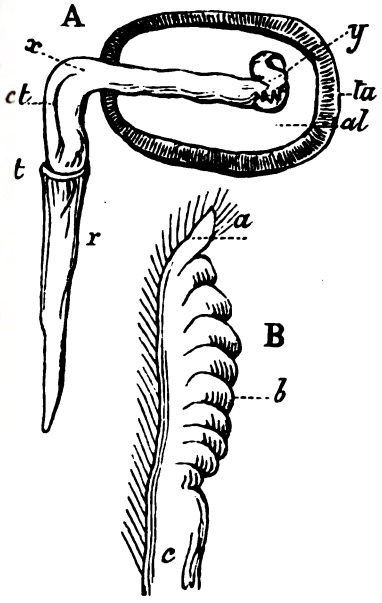


Fig. 57. Semenzale di *Zamia spiralis* Salisb. (*Macrozamia sp.* Miquel): A, spaccato del seme appena maturo, *tu* tunica interna, *al* albume, *y* rudimento della fronda primordiale, *ct* cotiledoni connessi nel punto *x*, *t* confine tra il fusto e la radice *r*; B, fronda in istato d'incipiente sviluppo, *a* suo apice, *b* pinnoli della fronda (che, sviluppandosi, si acquistano forma lineare lanciolata), *c* gambo della fronda.

La più perfetta conformità nella maniera di germinare si riscontra nelle piante appartenenti agli ordini delle felci, delle equisetacee, delle licopodiacee, delle rizocarpee e dei muschi, la cui riproduzione dà luogo ad una successione di generazioni alternate: le une d'individui costantemente sessuali, le altre d'individui asessuali, ossia neutrali; fatto scoperto da Tulasne (1) e chiamato metagenesi, ossia pleumorfia tipica, qui ricordato solo per far osservare, che la amplificata legge di successione alternante non governa solamente quelle specie, ma tutto il regno vegetabile, e forse tutto il regno organico, dappoichè nell'uomo stesso il tipo del progenitore ordinariamente non si riproduce che nel pronipote. Nelle piante boschive poi, quel ramo che produce gemme

(1) Tulasne, *Comptes rend. in Annal. sc. nat., XV;* Paris 1851; e A. De Bary, *Morphol. u. Physiog der Pilze,* Leipz., 1866, p. 173.

Digitized by Google

da frutto, nell'anno susseguente produce gemme da fronda e talvolta, come nei monti, non produce frutti che ad intervalli da 2 a 3 fino a 10 anni.

Considerati fin qui i fenomeni esterni della germinazione, passeremo a considerarne gl'interni.

Il seme, maturo ai nostri occhi, non lo è sempre fisiologicamente; vale a dire, il suo embrione ha sovente bisogno d'un certo riposo per acquistare forza sufficiente a poter isvilupparsi; conciossiachè l'embrione di qualunque ente organico, non è un essere in miniatura, come supponevano gli antichi, ma un essere contenente le parti avvenire in potenza, non in fatto, ossia non contenente che i fattori dinamici del suo futuro complesso. I termini di tale riposo seminale dipendono dalla natura del germe, e dalla maggiore o minore consistenza de' suoi tegumenti.

I semi degli alberi delle selve mangrovie (*Rhizophora Mangle* L., *Avicennia nitida* e *tomentosa* L., *Aegiceras*, ecc., alberi dei litorali tropici) (1), quelli di *Araucaria brasiliensis*, e di *Persea gratissima* a Madera (secondo Schacht), quelli di limone in Sicilia, germogliano talvolta ne' frutti pendenti dagli alberi; anzi, i germogli delle mangrovie, calando i lor fittoncini nel sottoposto fondo paludoso, vi s' appigliano con essi, vi pullulano e producono alberi novelli, che poi a loro volta vi prolificano, come fa il fico d'India, un solo fusto del quale può in tal guisa convertirsi in una selva. Una germinazione tanto precoce fu osservata anche in Germania nei semi del visco bianco, e dimostra l' errore di coloro, che affermano, non poter nascere questi semi, se non attraversando gl'intestini degli uccelli. Non devesi poi confondere l' avvisata precocità colla frondiparità dello strobile di larice e del pigno (2), e dei frutti del pero, del fico, della vite, ecc. essendo cotesto un fenomeno teratologico, che deriva da una prolificazione anomala dell' asse legnoso.

Brevissimo è pure il riposo concesso ai semi dell'olmo, del pioppo e del salcio; semi che maturano in estate, e nascono pochi giorni dopo d' essere stati sparsi sulla terra

(1) F. Meyen, *Grundriss der Pflanzengeographie*. Berlin, 1836, p. 72.
(2) Ginanni, *Istoria civile e naturale delle pinete Ravennate*, p. 147, tavola V, fig. 2.

Digitized by Google

umida. Lo stesso dicasi di quelli degli allori, del caffè, e d' altri forniti di endospermio cartilagineo, come lo sono i semi delle palme, della dracena, della canna d'India, ecc. All'opposto, i semi di biancospino, rosa, carpino, frassino, orno, acero, ginepro e tasso, stanno talvolta da 1 a 3 anni sotterra prima di germinare. In generale, come osserva Schacht, i semi contenenti molto idrato carbonico, nascono più presto di quelli contenenti olii grassi, Il grano di frumento pieno di amido, germina a capo di 3 o 4 giorni; la ghianda dopo 8 a 10; i semi delle conifere invece, contenenti più olio che fecola, non nascono che due o tre settimane dopo la semina. Osservasi inoltre che i semi precoci a nascere, perdono presto la facoltà germinativa; che gli aventi cotiledoni grossi, od un albume cartilagineo non riparato da guscio osseo, la perdono col disseccarsi; e così i semi oleosi, quando l' olio che contengono irrancidisce; i semi amilacei, quando prendono la muffa.

La durata del riposo seminale può dipendere anche dalla stagione in cui i semi maturano. I semi p. es. di abetino e di faggio, maturando tardi in autunno, a cagione del freddo, non possono germinare che in primavera; quelli di pino, di pezzo e di larice, rimanendo sull' albero durante l' inverno, nascono qualche settimana dopo l' abetino ed il faggio.

Per determinare il seme fisiologicamente maturo a nascere devono concorrere tre fattori: 1° un determinato grado di temperatura; 2° un determinato grado di umidità; 3° l'ossigeno atmosferico. In fatto, se troppo coperto di terra, l' embrione non esce dal guscio, e ad una temperatura di 0° non germina seme veruno, almeno di pianta legnosa; posciachè il freddo, che punto nuoce al germe chiuso nel guscio, lo ferisce appena ne sia uscito; onde appunto molte semine non approdano a cagione della brina, che ne assidera i germogli. Il grado di temperatura propriamente necessario per destare l' embrione dal letargo seminale, varia secondo la natura della pianta e del clima locale. Più generalmente peraltro osservasi, che i semi d' alberi pronti a nascere richiedono una media temperatura mensile 4° R., quelli d' alberi tardivi di 12° R. Tranne poi i semi di piante acquatiche, gli altri non nascono nell'acqua, ed ogni eccesso di umidità nella terra, anzichè sollecitare,

Digitized by Google

ritarda la germinazione, perchè impedisce il libero accesso dell' ossigeno atmosferico ; onde seminando in tegami è utile collocare questi in un bagno d' acqua, acciò la terra che copre i semi conservi sempre lo stesso grado di umidità. I semi drupacei, coperti di guscio osseo, tardano a assorbire l' acqua e per ciò stesso a nascere. Per affrettarne la germinazione taluno ne lima l'estremità dalla quale deve sprigionarsi la radicetta , ma è operazione da praticarsi cautamente. Assorbendo l'acqua, il seme si gonfia con tanta forza, in virtù della notissima espansibilità della sua fecola ed albumina, da sollevare la terra ond'è coperto. A partire da questo istante, nel quale il seme stesso è posto in diretta comunicazione coll' ossigeno dell' aria , comincia la germinazione.

Germinazione. — Secondo l' idea di Knight, l' embrione nascituro è in mano delle potenze telluriche ; la sua radicetta viene attratta dal centro della terra , la sua gemmetta dalla periferia ; l' una discende per forza centripeta, l' altra si erge per forza centrifuga. Secondo quella dei fisiologi della scuola di Senebier , il germoglio e le foglie aspirando l' aria atmosferica colle stome si trattengono il solo gas acido carbonico e rendono in via normale solo ossigeno. Ogni gemma , secondo la teoria di Du Petit-Thouars, è un seme (supposizione antichissima) dal quale discendono numerose radici tra il legno e la corteccia e promuovono in questa maniera la formazione dello strato legnoso. Tutto ciò non ha fondamento veruno. I fenomeni della germinazione si spiegano nel modo seguente.

1° Anzi tutto giova ripetere, che il germe è organo manifestamente assile. Come tale egli ha due estremità opposte e contrarie, ossia due poli dipendenti ne'loro movimenti l'uno dall'altro. Che se il magnetismo è il tipo della polarità (che il P. Secchi non ha saputo definire e che inclinava persino a considerare un fatto immaginario) , è non meno la manifestazione di una sola e stessa potenza sotto due forme opposte di attività. Queste due forme sono nel germe la radicetta, corrispondente alla testa dell'animale, e la gemmetta, corrispondente al suo corpo. La parte dell'animale che da prima esce dal grembo materno è la testa; del vegetabile la radicetta, perchè ammendue abbisognano di ossigeno; e, come

Digitized by Google

possono esistere feti acefali, animali acefali, ed animali cui si può mozzare la testa senza ucciderli, così si può mozzare anche il fittoncino della ghianda senza pregiudizio della gemmetta, la quale vi rimedia, sviluppando in luogo di esso radici laterali e quasi orizzontali, delle quali non può dirsi essere attratti dal centro della terra. Questo fatto comprova che l' attività vitale dell'embrione vegetabile risiede da prima nel midollo, poi nel cono vegetativo della gemmetta.

2° È dimostrato dall' analisi microchimica, che i cotiledoni ed endospermi di tutti i semi (ad eccezione forse dei semi di salice, di pioppo e d' altre amentacee) sono premuniti di sostanze elementari in quantità sufficiente da poter sopperire alla formazione d' un certo numero di cellule (lo stesso dicasi delle gemme, dei bulbilli, delle cipolle, dei tuberi, ecc.), ed essere tale la ragione che per germinare i semi abbisognano solamente di calore, acqua e ossigeno. Coteste sostanze sono divise in due categorie: una comprende i principii proteici (protoplasma, cristalloidi di albumina, legumina, glutine e aleurone) destinati alla formazione di nuovo protoplasma, di citoblasti e di clorofilla; l'altra comprende la fecola ed inulina, ed il zucchero oppure il grasso, destinati alla formazione di membrane cellulari. Che se a tali fini non esistessero nei cotiledoni, non si vedrebbero sparire da questi nel tempo stesso che nuove colonie di organi elementari compariscono nel germe. Così, giusta le osservazioni di Sachs, i cotiledoni di faggio e di nocciuolo, prima d' essersi tolti dal pericarpio, si trovano pieni d'olio, mentre la fecola trovasi esclusivamente attorno la singizia, nel midollo e nell' epitelio del germe. Esaminati più tardi vi si trova l' olio convertito in fecola e clorofilla. Egli osservò inoltre, che durante la germinazione i semi, mentre perdono porzione del loro carbonio, non perdono veruna di azoto; lo che gli fece supporre, essere uno de' compiti dati alla radicetta quello di assorbire azoto per la formazione di nuovo protoplasma.

Non tutte poi le sostanze contenute nei tessuti dei cotiledoni, degli endospermi, dei germi e delle gemme sono alimentarie. I germi della ghianda e della castagna contengono notabile quantità di tannino, che durante il loro sviluppo, anzichè diminuire, aumenta. Nei semi dei pini, dei pruni e delle mandorle, che non contengono tannino,

Digitized by Google

desso si forma durante la germinazione; ond' è supponibile che questo principio, e forse tutti gli estrattivi e le stesse resine, esercitino un' azione puramente mediatrice sulla nutrizione.

3° Siffatte trasformazioni chimiche nell'interno dell'embrione si compiono da principio per solo impulso dell'ossigeno, dell' acqua e del calore. L'ossigeno particolarmente non è soltanto l' elemento che impulsa la germinazione, ma eziandio quello che inizia nel germe il transustanziamento delle sostanze alimentari. Ma, dacchè l' antagonismo dei principii, che anima tutte le funzioni vitali dell' ente organico, ha ottenuto il suo effetto nello sviluppo di due sistemi diametralmente opposti, dell' ascendente destinato a lottare coll' azione dell' atmosfera, e del discendente, coll' azione della terra, da questo momento in poi, il fittone ed il caudicino assumono funzioni diverse, che peraltro nella stessa diversità loro collimano ad uno stesso fine, quello della nutrizione dell' ente organico.

In fatto, fino da quando la radicetta trovasi nel seme, ella comincia a mostrare una organizzazione diversa da quella del caudicino. In luogo di coprirsi di epidermide e sviluppare foglioline, ella si copre di epiblema e sviluppa all' estremità del suo cono formativo (gemmetta discendente) quel tessuto floscio, più o meno stratificato, chiamato un tempo spongiuola radicale, ed ora calotta radicale, ch'ella spinge innanzi, e mercè di cui si fa scudo contro la reazione meccanica del terreno, nell' atto stesso ch'ella medesima secerne un umore acidulo, che le serve a decomporre, ed in certo modo a chilificare, i principii alimentari del suolo. Dello stesso potere, come abbiamo già detto, sono dotati gli organi di tutte le parassite (epifite, endofite e saprofite, ecc.) per modificare e mortificare le sostanze organizzate dei soggetti a spese dei quali si nutrono. Inoltre, quasi simultaneamente al suo allungamento ogni radicetta emette un grande numero di barboline e peli estremamente igrofili, coi quali s' insinua nella terra. Coi peli ella assorbe acqua; colle papille, ossia estremità turgide e bianche delle barbe, succhia le sostanze alimentari, e ciò mediante una specie d' innesto, od incorporamento coi briccioli della terra: fatto scoperto da Sachs e da noi stessi verificato col microscopio. Da ciò deriva, che per quante cure si usino nell'estrarre una pian-

Digitized by Google

ticella dalla terra, torna impossibile compiere quest' operazione senza spezzare numerose barboline. Vero è, che molte piante (p. e. talee, rami, foglie) possono succhiare acqua anche colle parti ferite, ma non possono assorbire in tal modo sostanze alimentari.

4° I vecchi fisiologi, non volendo credere che il canale gastroenterico degli animali corrisponda fisiologicamente alla cuticola, all'epitelio e all'epiblema del vegetabile, non erano giunti a distinguere la respirazione operata per mediazione delle stome, dalla nutrizione aerea mediante la cuticola. Oggidì invece, una serie di esattissime esperienze fece conoscere, che l' acido carbonico esalato dalle piante, proviene dall'aria atmosferica aspirata; l' ossigeno esalato, dall' acido carbonico assorbito dalla cuticola e decomposto dalle cellule epidermiche, e che quindi l'ossigeno, che loro mantiene la vita, non deriva dall'acido carbonico, ma dall'aria atmosferica. È poi probabile che l'idrogeno, esalato in gran copia da certe piante, massime dai fiori, in forma di olii volatili, p. e. dalla frassinella (*Dictamus albus*), provenga dalla decomposizione dell' acqua assorbita dalle radici, anzichè dall'idrogeno dell' aria; come l' ammoniaca esalata dal *Chenopodium vulvaria* L. e dalle specie di *Stapelia*, dalle sostanze azotate assorbite dalle radici. Però la respirazione dell'embrione non è uguale a quella delle foglie. La germinazione, come abbiamo veduto, e come vedesi nel nascimento di un animale, ha per primo effetto l' assorbimento dell' ossigeno ambiente e l' esalazione d'una quantità alquanto maggiore di acido carbonico, accompagnata da svolgimento più o meno sensibile di calore. In altri termini, il germe respira come il feto nell' utero, e colla germinazione si attiva una specie di lenta combustione, simile a quella che ha luogo nel legno infradiciato, nelle muffe, nelle piante appassite, ed in tutta le piante, e parti di piante, prive di clorofilla. Ma colla comparsa di quest' ultima comincia nei germi una nuova fase vegetativa. Appena i cotiledoni diventino fogliacei, oppure si sviluppino foglie primordiali, s' inizia un nuovo processo chimico. I cotiledoni, che funzionavano da radici, ossia da fornitori di materie liquefatte, d' allora in poi funzionano come foglie: aspirano l' aria atmosferica colle stome ed assorbono il gas acido carbonico colla cuticola. Dall' aria atmosferica aspi-

Digitized by Google

rata trattengono l' ossigeno ed esalano l' acido carbonico, l'idrogeno e l' azoto ; dall' acido carbonico assorbito, trattengono una parte del carbonio e rendono l' ossigeno. Quest' ultima operazione peraltro non si compie che sotto l'azione della luce solare, ed in parte anche d'una luce artificiale di sufficiente intensità perchè possa esaltare l'azione della clorofilla , indurla a scomporre rapidamente l' acido carbonico ed assimilarne il carbonio , che sotto forma di un nucleo di fecola forma l' anima d' ogni vescichetta clorofillacea.

5° Ora, le riposte funzioni, fin qui descritte, sono conseguenze di leggi universali che governano il germe ; la figura invece ch' egli assume è conseguenza del suo dinamismo; non già del suo organismo, il quale è pressochè lo stesso in tutti i germi, e non presenta i caratteri particolari dell' ordine, della famiglia, della specie cui appartiene, se non quando giunge ad un certo grado di sviluppo. Perocchè , nessun germe è materialmente ciò che diventa, bensì contiene ciò che in parte determina il suo avvenire , ma che non può essere valutato materialmente, consistendo, senza dubbio, nella perseveranza di moti congeniti, cioè nella continuazione dell'azione vitale del corpo materno da cui è uscito: azione che negli esseri agenei; (senza sesso , come le gemme degli alberi e tutte le cellule primordiali, ad eccezione di quelle dell' apparato genitale) basta a sè medesima , e che negli esseri sessuali abbisognano di un complemento paterno. E diciamo, che ella non determina che in parte l'avvenire del germe, dappoichè il resto è definito dalle concomitanze del suo sviluppo. Di fatti, le stesse cellule che dovrebbero comporre un ramicello di quercia, a cagione d'un ovicino di *Cynips*, che ne modifica l'azione, informano una galla; per difetto od eccesso d'umore prolifico le carpelle si convertono in foglie , come avviene quando la stagione non corre favorevole alla gemmazione fruttifera. Perciò stesso, tutti gli esseri sessuali (che si propagano per monogenia, o per digenia) conservano il tipo specifico; gli agenii invece, come i micromiceti, sono tutti proteiformi, cioè assumono tipi differenti secondo le forze esterne che assistono allo svolgimento delle loro spore. La stessa piumetta , prima di svilupparsi, non è che un semplice tessuto riproduttivo, e può dirsi caso eccezionale (come

Digitized by Google

nel noce, nelle palme, nei cereali) che il suo cono sia già circondato dai rudimenti delle sue foglie primordiali. In ogni caso, il cono formativo è sempre la base d'ogni gemma novella, sia da fronda che da radice; colla differenza, che se da fronda, il novello organo porta il suo tessuto formativo all'apice : invece se da radice, lo porta al disotto della sua estremità, cioè della calotta radicale, composta di cellule stratificate, le quali mano mano che muojono, si riproducono per intussuscezione, e preservano il tessuto delicatissimo del cono formativo dall'immediato contatto cogli elementi chimici del suolo. Lo svolgimento di queste gemme è ciò che chiamasi:

Germogliamento. — Dal momento che la gemmetta prende le mosse per isvilupparsi, si forma nel seno del suo cono formativo un cerchio incrementale che divide il midollo dalla corteccia, e non è altro che una prolungazione dell'astuccio midollare del caudicino; perchè ogni astuccio midollare, tranne quello del caudicino embrionale (che nasce per metamorfosi delle cellule verticali) deriva da un astuccio midollare preesistente, che si prolunga di ramo in ramo. Ogni diramazione di questo cerchio diventa un fascio fibro-vascolare, nel centro del quale si prolunga anche il midollo e stabilisce nel cono formativo una protuberanza, che poi diventa o una foglia, od una carpella od una radice. Così il cerchio incrementale del caudicino manda diversi rami tanto nella radice, quanto nella gemmetta, ognuno dei quali diventa la costa, d'una foglia nella gemmetta, o l'asse d'una barbolina nella radice. Questo fatto, microscopicamente verificato (fig. 43), dimostra l'erroneità della teoria di Du Petit-Thouard, che ogni bottone della corona arborea mandi una specie di radici nel fusto e che l'unione di tutte queste radici formi lo strato annuale del legno.

Nelle cellule, componenti la parte superiore d'ogni cono formativo, prevale quasi costantemente la tendenza alla moltiplicazione per divisione orizzontale; in quelli componenti la base, la tendenza alla moltiplicazione per divisione verticale (fatto simile a quello che si verifica nel cerchio formativo del legno); dal che deriva che, mentre la cima del cono si prolunga, la base si dilata e si dirama. Dalla prolungazione del vertice del cono della gemma nasce

Digitized by Google

il primo internodio; dalla dilatazione e diramazione della base nascono le foglie primordiali ed il primo strato legnoso, e siccome contemporaneamente alla formazione di quella, l'asse loro si allunga, così esse foglie vengono sollevate, od una per volta, o due, o più assieme. Nel primo caso, sollevandosi cioè ad una ad una, figurano di poi spiralmente disposte intorno all'asse; se a due a due (come nell'ippocastano e nella siringa) diventano opposte; se più per volte, verticillate, come nella robbia. Nei ramuscelli terminali di quercia, aventi un midollo pentagono, ogni gemma sviluppa 5 foglie dalla base del suo cono, che sollevate ad una ad una formano 2 giri intorno all'asse, e questa disposizione, una delle più comuni, esprimesi colla frazione $^2/_5$, la quale significa, che una spirale a due giri, contiene cinque foglie o cinque gemme. Lo studio di calcolare ed esprimere in forma frazionale le diverse disposizioni che prendono gli organi appendicolari chiamasi fillotassia. La disposizione qualsiasi cambia poi di forma quando gira l'asse medesimo, come accade non di rado negli alberi. Nelle prolungazioni verticali del castagno le foglie sono disposte a $^2/_5$, ne' suoi ramuscelli laterali invece a $^1/_2$, vale a dire sono opposte. Quando poi l'asse non si prolunga, ne risultano de' brachiblasti (rami accorciati), cioè foglie: o geminate, come p. e. quelle del pino silvestre e marittimo, o ternate come le foglie di ginepro, di *Pinus Gerardiana*, *P. longifolia*, *P. canariensis* ec, o quadernate come nel *P. Strobus*, o quinate come nel *P. Cembra*, *P. excelsa*, e fascicolate come nel *Cedrus Libanotica*, *C. Deodara*, nelle specie di *Berberis* e nel *Ribes grossularia*, nelle quali ultime la gemma ascellare brachiblasta converte la sua foglia e le sue due stipule in spini. Imperocchè, nelle piante non resinose nascono comunemente tre foglie insieme, le due esterne delle quali esercitano la funzione di tutelare la media, si rimangono più piccine e prendono nome di stipule. Se invece circondano una gemma, si chiamano perule o ramenti; se il peduncolo di un fiore, brattee, come nel tiglio, nel quale sono straordinariamente sviluppate. Le perule e stipule che non contengono fasci vascolari sono caduche, come quelle del faggio, del rovere, dell' avellano; se all' opposto sono sostenute da una piccola costa, sono persistenti, come nel cerro e nella sugherella. Nelle piante resinose non si

Digitized by Google

riscontrano stipule, ma solamente squame o foglie acicolari, per la ragione che in esse si sviluppano ad una volta tutte le foglie componenti ogni singolo ciclo.

Il crescimento d'ogni cellula, fibra o vaso, come abbiamo veduto, consiste nella prolungazione, espansione ed ingrossamento delle pareti. Tale crescimento ha un limite; onde, quando la massa degli organi componenti il tessuto formativo di un internodio ha raggiunto il grado di possibile dilatazione, l'internodio non cresce più, e la sua gemma terminale si chiude: vale a dire, gli ultimi rudimenti appendicolari nati dal cono formativo, anzichè convertirsi in foglie, rimangono incomplete e squamiformi, ossia ramenti, lignificano più o meno, o si caricano di materia resinosa, e servono di svernatojo (mantello) al cono stesso. Questo, difeso per tal modo contro le influenze dell'atmosfera, diramandosi sotto di esso, getta le basi di un nuovo ramo. La densità dello svernatojo lo difende sì bene, ch'egli può reggere a tutti i rigori dell'inverno, diventando però sensibile al freddo tosto che le perule cominciano a schiudersi. Le brine primaverili per questa ragione diventano micidiali anche alla vegetazione degli alberi. Nei climi caldi, dove alle piante non è concesso riposo jemale, le essenze sempre verdi (p. e. il fico elastico) non chiudono mai perfettamente le gemme loro; le essenze invece che si spogliano delle foglie per alcuni mesi dell'anno, come il baobab, le specie di bombace ecc. chiudono le gemme periodicamente; altre hanno gemme sempre nude, come le araucarie, i cipressi, il fico elastico ecc.

I termini entro i quali le pianticelle compiono il periodico germogliamento, ossia, come dicono gli albericoltori, hanno occhi chiusi, variano secondo la natura delle essenze. Gli alberi boschivi li chiudono tra la metà del mese di giugno e la fine di luglio, vale a dire, compariscono allora le avvisate prominenze sul cono formativo, che segnano il principio della nuova fogliazione, la quale continua fino all'autunno, rimane allora sospesa, e non riprende il corso del suo svolgimento che nella primavera susseguente. Se per altro gli alberi vengono sfrondati in maggio o giugno (come i gelsi), la prefogliazione compie il suo corso prima dell'autunno, e ciò da luogo ad una seconda fogliazione nell'anno stesso, e conseguentemente anche ad una seconda gemmazione.

Digitized by Google

Nelle gemme che si chiudono in autunno la zona riproduttiva, posta tra l'apice della colonna midollare e la base del cono formativo, non contiene per anco nè trachee, nè vasi anulari. Questi non vi si formano che nella primavera susseguente. Però le cellule del cono stesso a quell'età sono già così ingrossate ed organizzate da potervi distinguere i bottoni a foglie da quelli a frutto. Nel pezzo e nell'abetino, secondo Schacht, le gemme frondifere si possono distinguere dalle anterifere e strobiline fino dagli ultimi giorni d'ogni mese di agosto. All'età medesima, quelle delle essenze frascate, sono già in istato di poter servire all'inocchiamento, contenendo i rudimenti delle parti essenziali del futuro germoglio, cioè un midollo, un cerchio formativo ed una corteccia propria, nonchè gli elementi acconci alla formazione di nuovi fasci fibrovascolari.

Le gemme in generale, secondo la parte della pianta da cui hanno origine, si distinguono in terminali, ascellari ed avventiccie. Hartig ne distingue una quarta categoria, ch' egli chiama proventiccie, ammessa anche da altri botanici. Tutte queste gemme, secondo Linneo, traggono origine dal midollo, sarebbero cioè prolungamenti della colonna midollare; secondo Bonnet e Senebier degli strati corticali; secondo Hartig dell'astuccio midollare; secondo le più esatte osservazioni microscopiche di Schleiden, Schacht ed altri, esse possono nascere in qualunque parte del corpo legnoso contenente tessuto formativo.

Chiamasi gemma terminale quella che, a guisa della gemmetta embrionale (*gemmula assurgens*), nasce dall'estremità ascendente di un germoglio o brocco qualunque; la quale, se destinata come questa a prolungare l'asse di un cimaletto (vertice), o quello di un ramo, è sempre più grossa e meglio conformata delle gemme laterali, concentrando nel suo cono vegetativo i pinnacoli delle corde fibrovascolari del sottoposto astuccio midollare. In questo caso è anche l'ultima a completare il suo svernatojo cogli spartimenti del cono medesimo convertiti in ramenti. Codesta destinazione può essere mutata in due maniere: una, quando, colpita di atrofia, deve cedere le funzioni accrescitive a due o più gemme laterali, come accade nel cotogno (*Cydonia vulgaris*) e nelle specie dei generi *Robinia*, *Sophora*, *Gleditschia*, *Gymnocladus*, *Cercis*, ecc.; l'altra, quando il suo cono vegetativo lignifica fino dai primordi

Digitized by Google

della sua formazione, convertendosi in ispino, come nelle specie di *Prunus*, *Crataegus*, *Rhamnus*, ecc.

Gemma ascellare (*gemma axillaris*) è quella che spunta costantemente dall'ascella d'una sola foglia, ed eccezionalmente d'una squama o spino, e che deve il suo nascimento, come fu dimostrato da Hartig, al distacco, ossia dispartimento, d'una parte di tessuto del fascio fibrovascolare dell'astuccio midollare. La ragione di cotesto nascimento ascellare non è effetto di anastomosi di fistole e fibre del libro, come supponeva Raspail, ma del fatto, che il midollo col suo astuccio, quale organo fondamentale del sistema ascendente, ascende: mentre lo strato annotino discende, perchè formato dalla linfa transustanziata dalle foglie. Onde ne deriva, che in forza di questi due moti contrarii ed opposti, ogni spartimento di tessuto fibroso è costretto a deviare dalla dirittura del midollo, allungarsi in via diagonale od orizzontale, far capo negli strati corticali e, potendo attraversarli, svilupparvisi (fig. 45, B e C). La forma di tale sviluppo dipende in parte dalla natura dello spartimento fibrovascolare, in parte dalle condizioni esterne, siffattamente che lo stesso spartimento, che in via normale si trasforma in foglia, può dar luogo in date circostanze alla formazione di una squama (come nel pino ed in altre conifere polifille); in altre a quelle d'uno spino, ed anche d'una radice. Ora, secondo le osservazioni microscopiche dell'Hartig, l'avvisato distacco lascia un vuoto nel fascio fibrovascolare tostamente riempiuto da nuovo tessuto formativo che, nell'allungarsi a sua volta, segue la via dischiusa dallo spartimento precedente, sua guida e nutritore, e siccome fornito di midollo, di vasi e fibre, diventa una gemma ascellare (fig. 58). Ogni gemma normale infatti è una prolungazione del sistema midollare, quindi organo assile, a differenza della foglia, ch'è organo appendicolare; essa contiene gli elementi necessari allo svolgimento di un nuovo ramo, ma non può sempre svilupparlo. Talvolta, non potendo allungarsi, ne nasce in luogo d'un germoglio, un brachiblasto, vale a dire un ramo accorciato: come nel pino, la cui vera foglia abortendo rimane una squama, mentre dal suo bottone ascellare non esce che una foglia geminata, o ternata ecc. Lo stesso caso si verifica nel larice, colla differenza che i brachiblasti di questo

Digitized by Google

non derivano da gemme ascellari, ma da gemme proventizie, dappoichè tutti i rami laterali delle conifere monofille (*Abies*, *Picea*, *Larix*) sono destituti di gemme ascellari; solamente le freccie (rami terminali) ne producono, e son quelle da cui nascono i verticilli.

Ordinariamente tutte le gemme normali sono sessili, di rado pedicellate, come p. e. nei generi *Alnus*, *Cornus*, *Elaeagnus*. I bottoni che non nascono da una prolungazione del midollo, si comprendono sotto la denominazione collettiva di gemme ascitizie, od anormali.

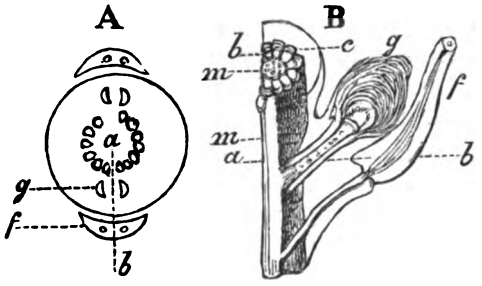


Fig. 58. Porzione d'una freccia (altrimenti guida o pipita, cioè gemma terminale) di abete (*Abies pectinata*): A, sezione trasversale, *a* midollo, *f* foglia laterale, *g* fasci vascolari della gemma ascellare; B, sezione verticale nella direzione *a-b* della figura A, *c* corteccia, *l* legno, *m* midollo, *f* foglia, *g* gemma ascellare.

Germinazione anormale. — Secondo la teoria di Hartig si devono distinguere due sorte di gemme ascitizie (*gemmulae prolificae*): le proventizie o proventiccie, e le avventiccie. Le prime traggono origine, come le gemme ascellari, da spartimenti fibrovascolari, e non sono veramente che rudimenti di bottoni ascellari abortiti; le seconde dal tessuto formativo, o da una prolificazione di quello dei raggi midollari. Le une e le altre sono germi latenti nel corpo legnoso, sì ascendente che discendente, il cui svolgimento dipende da cause estrinseche ed ha per effetto la formazione di tutti que' virgulti che, secondo la parte dell'albero sulla quale compajono, si chiamano fruscoli, bronchi, polle, rampolli, rimessiticci, sprocchi, sterpi, stolloni, turioni, succhioni, ecc., l'uso dei quali riguarda particolarmente l'economia dei boschi governati a ceduo, a capitozzo ed a scalvo, ossia a scamagliatura.

Digitized by Google

Gemme proventizie. — La particolarità di queste gemme riposa sulla maniera dello sviluppo che prendono i loro rudimenti. Perocchè, nessuna gemma, nè organo veruno, può cambiare natura, ma può svolgersi in differentissime maniere. Nè fanno obbietto le talee, nè che una pianta capovolta nella terra metta fronde dalle radici e radici dai rami, mentre osservando attentamente la cosa, si vedrà che in tal caso la pianticella capovolta non fa che le veci di una base; le sue radici servono cioè di base ai rami ed i suoi rami di base alle radici, ma nè le une nè gli altri mutano per questo l'indole propria. Quindi ciò che origina i rami e le radici non possono essere che gli stessi germi rudimentali che, secondo le circostanze, si sviluppono ora in una maniera, ora nell'altra. Qualche scrittore di fisiologia scambiò i loro rudimenti colle lenticelle, distinguendone per sino due specie: una da foglie, l'altra da radice; se non che, osservate notomicamente si riconobbe, che le lenticelle nascono, come le verruche, da una prolificazione del tessuto sugheroso. Le gemme proventizie invece (che i pratici sogliono chiamare occhi dormienti ossia ciechi), derivano, come fu detto, da spartimenti fibrovascolari e precisamente da quelli che, non avendo potuto compiere lo sviluppo entro l'anno della formazione dell'astuccio midollare, sono rimasti in istato rudimentale, avviluppati dalle cellule del tessuto corticale. Essi sono molto più numerosi dei pullulativi, per la ragione che il distacco dei cordoncini fibrovascolari dall'astuccio midollare è un fatto temporaneo, non potendo verificarsi se non durante la formazione dell'astuccio medesimo, mentre l'inspessimento degli strati legnosi e corticali è un fatto continuo; donde la conseguenza che, tranne i primissimi spartimenti cui è dato svilupparsi in foglie e bottoni, tutti gli altri, che sono numerosissimi, o perdono la facoltà pullulativa, o si rimangono embrionati nel tessuto degli strati medesimi. In tale stato di corpicini embrionici essi possono durare anni ed anche secoli; possono allungarsi per intussuscezione come si allungano i raggi midollari; possono anche staccarsi dalla base loro e rimaner isolati nel libro, come fu osservato nel carpino, nell'ontano bianco ecc., possono in fine moltiplicarsi, tanto nel legno nuovo quanto nella corteccia nuova, per diramazione dei loro caudicoli. Siffatta moltiplicazione subcutanea (*propagatio hypophloeodes*)

Digitized by Google

è l'origine del così detto marezzo, ossia legno marezzato (radica dei Veneti, *bois madré* dei Fr.) e delle esostosi legnose (*tubera lignosa*); le quali se piccole prendono nome di nocchi o gongri (volgarm. nodi, bernoccoli e bitorzoli), se grandi di gongroni e ronchioni, ed anche di luppie: quest' ultime peraltro sono escrescenze morbose del tronco di abete bianco.

Per diventare pullulativa, ossia perchè, la gemma proventizia si faccia sorcolifera (*gemmula propullulans*), è necessario un aumento di azione, che le può venire, come insegna l' esperienza: 1° da una straordinaria pienezza d'umori (malattia che F. Rè chiama pletora, degenerante molte volte in polisarcia); 2° dal forzato incurvamento dei rami o delle radici, e precipuamente, 3° da lesioni. In generale peraltro un tale sviluppo è regolare soltanto nelle piante giovani di essenza frascata; nelle piante agate ossia resinose è eccezionale.

Le gemme proventizie delle essenze frascate conservano la facoltà di svilupparsi in foglie e sorcoli fino al ventesimo, talvòlta anche fino al trentesimo anno di età; fino in età avanzata non la conservano che il carpine, le quercie, il castagno, la betula ed i pioppi. Conseguenze di un tale sviluppo sono: 1° nel tronco ascendente: i rampolli e rintalli della corteccia illesa (non delle lesioni della medesima), i poppajoni o succhioni delle piante innestate, le rimesse, vermene e vimini delle teste d'alberi bernoccolati messi a capitozza, e le vinciglie dei rami scapezzati d'alberi governati a scalvo; 2° nel tronco discendente, specialmente di piante ceduate: le polle del collo della radice (*collum radicis*., parte neutrale tra il tronco ed il suo fittone), i turioni del fittone insino al termine dell' astuccio midollare, sempre numerosi attorno le ceppaje di betula e di nocciuolo, i getti o germogli e le radici nate dalle propagini, dai capogatti, e dalle margotte e talee; gli stolloni e flagelli dei rami interrati, p. e. di *Salix hastata*, *Pyrus melanocarpa*, *Padus*, *Amelanchier*, ecc., numerosissimi nelle piante cespugliose, p. e. di *Berberis*, *Ligustrum*, *Evonymus*, *Syringa*, *Philadelphus*, *Rosa* ecc., (non confondibili coi soboli, ossia radici prolifiche dei pioppi e d'altri alberi, derivate da gemme avventizie). A questo proposito giova avvertire, che spesse fiate i rami interrati crescono da prima

Digitized by Google

in forma di radici orizzontali, nè si trasformano in flagelli che ad una certa distanza dalle ceppaje.

Nelle piante agate (resinose) la formazione di gemme proventizie anzitutto è scarsa, poi non è conforme per tutte le essenze. Nelle specie polifille, quali tutte quelle del genere pino, ogni spina (foglia acicolare) abortisce regolarmente in forma di semplice squama e la sua gemma ascellare si trasforma in brachiblasto, che muore tra il terzo e sesto, anno e con esso il potere riproduttivo del suo caudicino. Nelle essenze monofille (*Abies*, *Picea*, *Larix*) il caso è quasi identico. Negli abeti e pezzi la formazione di gemme ascellari si limita a quelle da cui nascono i verticilli, ed a poche altre che si trasformano subito in rami laterali. I brachiblasti dei larici poi, che sono annui, non derivano da gemme ascellari, ma da gemme proventizie, la cui riproduttività si estingue colla morte delle foglie. Per ciò è cosa rarissima trovare delle piante resinose fornite di qualche rampollo o pollone, come p. e. intorno al fusto del pigno (*Pinus Pinea*), o dell' abete greco (*Abies Apollinis*). Fanno però eccezione da queste alcune specie esotiche. Così nelle isole Canarie e nelle parti meridionali della Nordamerica le ceppaje della maggior parte dei pini (segnatamente *P. canariensis*, *P. hudsonica*, *P. virginiana*, *P. rigida*), sviluppano de' rimessiticci; la facoltà pullulativa delle cui gemme proventizie è anzi così vigorosa che certe pinete vi sono educate a governo ceduo.

Gemme avventizie. — Sotto questa denominazione gli albericoltori sogliono comprendere tutte le gemme, che non sono nè terminali, nè ascellari. T. Hartig distinguendone due categorie, chiama avventizie quelle sole che non vengono da spartimenti fibrovascolari, ma direttamente o dal tessuto formativo (cambio), o dai raggi midollari.

Cause promoventi la formazione di gemme avventizie dal tessuto formativo sono le tagliature, le scorticature e le lesioni in genere; causa efficiente n'è l'ammarginazione delle relative ferite, dai margini delle quali pullulando ed espandendosi il cambio vi forma un nuovo tessuto, che chiamasi callo od orliccio. Questo è una gonfiezza solida, più o meno circolare, che cresce a strati e si copre di corteccia propria come il legno, e può svolgere nel

Digitized by Google

suo seno germi di gemme avventizie per metamorfosi del tessuto medesimo, particolarmente di quello che ne forma il margine superiore. Lo svolgimento di coteste gemme è talvolta più regolare di quello delle proventizie, i cui germogli non di rado si scostano talmente dal loro tipo specifico che massime nelle quercie e nei salci, la forma delle foglie dei polloni di piante ceduate non rassomiglia punto a quella delle foglie dei rami di piante incedue. Altra differenza che distingue le gemme avventizie dalle proventizie si è, che quelle possono nascere dal legno di piante vecchie, mentre queste, come fu detto, provengono da piante quasi esclusivamente giovani. I calli, che orlano la tagliatura delle branche scapezzate e le teste delle ceppaje si chiamano cercini o valli, e si formano solamente nei boschi molto ombrosi, tanto di piante frascate quanto resinose; i valli però di quest' ultime, almeno nel clima d'Europa, sono sterili e non sono nutriti dalle radici della ceppaja obvallata (*rhyzoma obvallata*), ma da quelle di qualche altra pianta vicina della stessa specie, in conseguenza di annestamento sotterraneo; fatto scoperto dal fu prof. Göpppert di Breslavia e verificato da noi nelle sezioni molto ombrose dell'abetina di Vallombrosa in Toscana.

La formazione di gemme avventizie per metamorfosi dei raggi midollari può verificarsi nel tronco ascendente in seguito a scorticamento del legno vivo, e nelle radici primarie del tronco discendente.

Staccando dal sotto in su del fusto d'una pianta vegeta una larga striscia di corteccia, unitamente al sottoposto tessuto formativo, e lasciandovela appesa, succede alle volte, che la sua faccia interna si copra di tessuto cellulare simile a quello degli orlicci; staccandola invece del tutto si forma, se la situazione è molto ombrosa ed umida, una crosta di tessuto cellulare, che non parte dal margine della ferita, ma dalla faccia della stessa scorticatura, si espande su di essa e la cicatrizza. Questa guarigione, a dir vero, si verifica rarissime volte spontaneamente, ma si può ottenere artificialmente, applicando alla piaga una fasciatura vetrata, vale a dire, coprendola con lastra di vetro in maniera di difenderla dal contatto dell'aria. Mediante tale apparecchio, ideato da Hartig, si vede chiaramente che l'avvisata crosta, è originata dalla prolungazione e prolificazione dei raggi midollari, il cui tessuto, difeso e con-

Digitized by Google

servato umido dalla fasciatura a vetro, informa un fascio di tessuto pleurenchimico, come lo avrebbe informato se fosse rimasto coperto della corteccia propria, e che consolidando e dilatandosi, ne compie la guarigione colla formazione di un falso strato annotino, che poi continua a crescere secondo la legge propria dell'incremento legnoso. In questo caso quindi il tessuto dei raggi midollari supplisce alle funzioni esercitate dalla linfa plastica negli animali, la quale in simili casi riunisce le soluzioni di continuità, si consolida, diventa col tempo fibrocellulare e si organizza come le false membrane con vasi ed è anche dotata di sensibilità.

Quanto poi alle gemme avventizie che nascono dal tessuto dei raggi midollari delle radici, fa duopo premettere un'avvertenza riguardo alla differenza che passa tra i rampolli (*stollones*), le polle o i polloni (*turiones*) ed i figliuoli (*soboles*).

Rampollo o sorcolo è nome generico di qualunque germoglio (che chiamasi sterpo o fruscolo se di vegetazione stentata, e che taluno confonde col tallo, sinonimo di marza da innestare, di ramuscello da piantare ed anche di messa dell'erbe quando vogliono semenzire) che nasca dalla corteccia del tronco arboreo; a differenza del pollone, che nasce dalla sua base, cioè o dalla testa della ceppaja, o dal collo della radice (*collum radicis*) oppure dalla parte del fittone fornita di astuccio midollare. I figliuoli sono germogli che vengono da sotterra, ma ve ne sono di due specie: di polle cioè convertite in figliuoli, che sono comunissime in certe specie di piante cespugliose, e di veri soboli, ossia di figliuoli radicali. Gli agricoltori non fanno queste distinzioni, chiamando rampolli tanto i germogli che nascono attorno il piede degli ulivi o d'altre piante fruttifere, quanto i saeppoli, che sono tralci nati sul pedale della vite.

I veri soboli invece provengono da gemme avventizie e sono formate dal legno nuovo di una radice orizzontale, più o meno vecchia, per metamorfosi del tessuto cellulare de' suoi raggi midollari; metamorfosi consistente nella trasformazione della parte centrale del raggio in midollo, e della sua estremità in tessuto fibrovascolare. Tali gemme, sobolifere, come dimostra Hartig, differiscono

Digitized by Google

dalle ascellari del tronco ascendente solamente perchè non nascono da spartimenti fibrovascolari di germogli annotini. Per soboli si moltiplicano ordinariamente le piante rosacee e leguminose, e le specie di *Rhus*, *Elaeagnus*, *Hippophae*, *Cornus*, *Alnus incana* (non l'*Alnus glutinosa*, che non produce figliuoli), rarissime volte le piante arboree. Volendo però si possono ottenere soboli anche da queste, scalzando e scalpicciandone le radici orizzontali; arteficio di cui profittano i selvicoltori per infoltire i cedui di faggio, carpine e quercia.

La stessa legge naturale, che governa la formazione dei sorcoli avventizii, governa pure quella delle radici avventizie, come sogliono chiamarsi tutte quelle che non derivano da diramazione della radicetta embrionale. Anche queste (*radices adventitiae s. accessoriae*) si distinguono in due categorie, di terricole cioè, e di aeree (*radices aereae*), che diconsi anche fibrille e che, quantunque differiscano tra di loro per la forma e situazione, esercitano nondimeno le stesse funzioni: quella di sostenere e sostentare il corpo vegetale, come lo vediamo nelle radici avventizie dei margotti, delle propagini, delle talee, dei flagelli (rami interrati p. e. di *Pyrus melanocarpa*, *Syringa*, *Ligustrum*, *Ribes*, *Rosa*, *Spiraea*, ecc), e come pure nelle radici aeree di *Ficus religiosa di Pandanus odoratissimus*, delle mangrove ossia rizofore; delle quali, dopo l'atrofia del fittone, ne diventano gli esclusivi sostegni. Non sempre però la medesima radice, esercita una funzione e l'altra. Lo stesso fittone, (*radix palaris*) della quercia, che in origine le serve di nutritore, ad una certa età (verso il 30° anno, ed anche prima) si atrofizza e si riduce a semplice sostegno. Lo stesso accade della radice maestra di tutte le piante legnose, e delle radici avventizie delle mangrove. È pure supponibile che le fibrille di edera e di *Rhus toxicodendron* sieno piuttosto appiccatoi che nutrici. Quelle invece del tronco di *Laurus canadensis*, che nascono annualmente durante le pioggi autunnali o cadono nella stagione asciutta (credute da Bory di S. Vincent una specie di fungo: *Clavaria Lauri*) sono organi esclusivamente potorj, paragonabili alle radici funiformi, che talvolta otturano gli acquedotti, ed anche alle radici capillari del sistema discendente, caduche pur esse benchè non avventizie, come in generale

Digitized by Google

a tutte le radici coperte di tessuto sugheroso; essendo nutricatrici soltanto quelle che sono, o difese da una piloriza, o tali da poter annestarsi ai bricioli della terra. Del rimanente, qualunque parte vegetabile contenente fasci fibrovascolari circondati di tessuto cellulare trovasi nella possibilità di sviluppare bottoni radicali, simili a quelli di un embrione, e ne forniscono esempii gli orlicci delle ferite dei tronchi cavi, le cui gemme avventizie mettono radici avventizie che s' affondano nel legno putrido dei tronchi medesimi.

Teoria della generazione organica. — Paragonando con la mente le cose dette dell'otricolo o cellula primordiale, dell'ovo e della gemma: ne spicca agli occhi l'unità della legge di conformazione. La gemma è un seme, come dimostra l'effetto dell'inocchiamento, e ogni seme è l'effetto della trasformazione di un otricolo nel grembo di una gemma dell'ovario. Lo stesso ovo animale è una gemma staccata dall'ovaja. La differenza tra questa gemma digenea e la gemma monogenea, sta in questo: che la prima è interna, la seconda esterna. L' ovo è frutto di digenia (generazione sessuale) e precisamente, nel vegetabile di una cellula materna elettronegativa del sistema assile, completata dal fluido plastico d'una cellula paterna elettropositiva del sistema appendisolare: differenza elettrica che (anche negli animali promuove l'accoppiamento per simpatia dei poli opposti, che sono la vescichetta embrionaria ossigenata, ed il fluido prolifico (fovilla) del polline, manifestamente idrogenato. La gemma ed il cambio sono frutti di monogenia (generazione asessuale), per accoppiamento degli elementi riproduttivi del midollo, o dei raggi midollari, più o meno ossigenati, con quelli dell'astuccio midollare o del libro, incontrastabilmente alcalini; con altre parole, per congiungimento del parenchima col pleurenchima.

Secondo poi l'avviso dei fisiologi: traendo la gemma maggiori elementi organici dalla madre, questa le comunica quasi tutte le qualità proprie: il colore dei fiori, il sapore dei frutti, in parte le stesse anomalie teratologiche e malattie; l' uovo all' incontro, non ritiene che le qualità tipiche, ossia essenziali, e non ne propaga le anomale se non quando passarono per più generazioni, ossia quando

Digitized by Google

diventarono tipiche. I fatti sono veri, le conclusioni false. Primieramente, perchè non può passare per più generazioni, ciò che non è ereditario. Secondamente, è un fatto, che coll'ovo vegetabile non si propagano se non pochissime qualità anomale, ma non può dirsi altrettanto dell'ovo animale, che trae più dalla madre che dal padre, e propaga quasi tutti i colori, tutte le anomalie plastiche, molte malattie ed in parte le stesse qualità psichiche e morali; e ciò per la ragione naturalissima, che la pianta come fu già detto, è un'animale centripolarmente riversato; onde la conseguenza che le funzioni in quella periferiche, in questo sono centriche, e che lo sviluppo dell'ovo animale rassomiglia a quello dell' ovo vegetabile, massime considerato nei sistemi sanguigno ed urogenitale: sistemi che nascono separatamente dalla massa organica primordiale, accumulata tra la laminetta serosa e la mucosa.

Per intendere la natura di questa teoria fa d'uopo considerare, che l' uovo nella sua forma primitiva, p. e. di vescichetta proligera o di spora, è una porzione della madre separatasi da questa per divisione; il suo contenuto una sostanza partecipante di tutte le attività dinamiche della madre stessa; sostanza nella quale presumibilmente (al modo stesso che, senza immedesimare e confondersi, miriadi di onde sonore confluiscono e si accavalcano armonicamente nel piccolo pertugio d'una tromba acustica, o di onde luminose che concentrano l'imagine degli oggetti del cielo e della terra nel foco d' una lente dagherrotipa, d'una camera ottica, od anche d'una semplice goccia d'acqua) la confluenza delle vibrazioni dinamiche (comunemente chiamate forza vitale) stabilisce ciò, che dicesi il suo ideale, e fa sì, che le vibrazioni perseverando ad animarla anche dopo la sua espulsione dall'organismo materno (come perseverano nell'imagine fotografica), essa vescichetta, non appena trovisi in condizioni favorevoli, possa organizzare e svilupparsi da sè in armonia col mondo che la circonda.

L'ovo per altro può essere compiuto ed incompiuto. L'ovo animale compiuto contiene un germe atto a svilupparsi completamente. Questo germe, prodotto per monogenia, deriva dalla vescichetta proligera (non confondibile colla vescichetta ovaria), la quale, fecondata che sia, produce il blastoderma, ossia la membrana proligera, trasformantesi poscia in embrione. Il qual modo di pro-

Digitized by Google

pagazione accade abitualmente negli animali e nelle piante che mancano degli organi genitali spettanti al sesso mascolino. Ma anche esseri organici, che d'ordinario accoppiansi, possono propagarsi per monogenia: fenomeno spiegato dai fisiologi, ammettendo che talvolta (come negli afidi) una fecondazione possa bastare per più generazioni.

L'ovo incompiuto è quello da cui non possono nascere che rudimenti embrionali. Volgarmente tali ova, se di uccelli, si chiamano uovi chiari, oppure zefirei o subventanei, e se ne fa dipendere la formazione da una forza produttiva degli organi genitali femminini, la quale, in mancanza di soddisfacimento del bisogno di completare il suo organismo, viene esaltata da stimoli straordinarii. Secondo Burdach, nell'utero vergine trovansi talora ossa, denti, peli, grasso; giammai tendini, muscoli o visceri. Nei vegetabili un simile sviluppo chiamasi partenogenesi e, per quanto risulta dalle osservazioni fatte fin quì, essa ha per conseguenza la generazione di semi mancanti di tegumenti e, se non affatto sterili, inetti a sviluppare piante perfette. Ciò conduce alla supposizione, che la fecondazione animale aver possa per effetto la formazione del sistema intestinale ed urogenitale, la vegetabile quella del sistema epidermico.

In fine, è a considerare, che ogni unità qualsiasi, e per ciò stesso ogni individualità organica, riposa sopra un principio attivo interno e sulla delimitazione esterna. L'animale e la pianta sono delimitate da una cotenna o membrana, che per se stessa è la conseguenza della loro potenza reattiva, inseparabile dall'idea di unità attiva, la quale, essendo una potenza, è divisibile all'infinito. Tale cotenna limita la loro divisibilità, nell'atto stesso che modera l'azione dissolvente del loro ambiente. Da ciò proviene, che tutti gli organi novelli, tutti gli individui completi, vestiti di membrane finissime, si trovano in uno stato di continua divisione e moltiplicazione. Quelli invece, che sono involti in membrane robuste sono preservati dalla divisione: quali gli animali e le piante di organizzazione più completa, che non sono suscettivi di divisione esterna. La loro divisione interna è o parziale o totale. La parziale ne stabilisce l'accrescimento, la totale la moltiplicazione. La divisione parziale delle piante in senso longitudinale ha per effetto il loro ingrossamento, la divisione trasversale il

Digitized by Google

loro prolungamento. La divisione totale degli organi di un essere per amendue le direzioni conduce ad una moltiplicazione perfetta, cioè alla formazione d'esseri ermafroditi e di gemme; per una sola all'imperfetta; nel quale ultimo caso la divisione per traverso (quindi per accrescimento longitudinale) conduce alla formazione d' organi femminei, come quelli del gineceo dei fiori e delle cellule prosenchimiche del tessuto fibrovascolare; quella per divisione longitudinale (quindi per accrescimento in grossezza) d'organi mascolini, come l'androceo e le cellule parenchimiche. La congiunzione di queste due entità, od organi incompleti, è detto accoppiamento fecondativo; il suo effetto generazione.

Cosa simile deve accadere negli animali; dappoichè, come fu avvertito, la laminetta serosa corrisponde al pistillo, parte del sistema assile; la laminetta mucosa allo stame, parte del sistema appendicolare.

Il principio dell'antagonismo sessuale non è in sè stesso che la risonanza della legge universale dei contrarii correlativi, ossia della polarità, generatrice del moto: principio rigettato dai moderni, sostituendo vocaboli che nulla spiegano, ma riconosciuto e professato dai savii della più remota antichità.

CAPO III.

Patologia dendrologica.

Veduto in che consiste la vita degli alberi boschivi considerati nel loro stato di salute, siamo all'ordine di poterli considerare dal punto di vista delle loro anomalie e delle loro malattie.

La salute degli esseri viventi ha fondamento nell'esercizio armonico e regolare delle differenti funzioni di tutte le parti del loro organismo; la malattia nella perturbazione di quello, e nell' allontanamento di questo da quel tipo originario ch' è coordinato ed acconcio alla conservazione dell'individuo ed alla perpetuazione della specie. L'individuo deriva la potenza di rimuovere da se le cause perturbatrici, non portate da forza maggiore, e di ristabilire l'armonia delle sue funzioni organiche, da un principio conservatore: entità distinta, la cui essenza è il moto

Digitized by Google

sintetico impresso alla sostanza organica coll' atto generativo. Le sue malattie sono originate da forze maggiori, o interne od esterne.

Il vegetabile, non essendo dotato di facoltà morali, nè d'irritabilità muscolare e di sensibilità, essendo un essere le cui funzioni in ultima analisi tutte si riducono alla nutrizione ed alla generazione: non può essere turbato nell' esercizio delle sue funzioni vitali da veruna causa interna. Quindi ciò che può sconcertarlo, e sventuratamente soventi fiate lo sconcerta, sono solamente le azioni perturbatrici dell'uomo, quelle degli animali, delle piante parassite e delle sostanze deleterie, nonchè gli agenti fisici e meccanici dell' atmosfera e del suolo, in una parola: le forze esterne.

Come poi la salute, così ha anche la malattia degli attributi generali derivanti dal complesso dell'organizzazione proprii a ciascun individuo e speciali per ciascun distinto sistema organico. Sintomi men dubbii della sanità degli alberi boschivi sono: la robustezza e cilindricità del fusto, la relativa pulitezza della corteccia, la densità della chioma, il colore vivace delle foglie, il regolare svolgimento delle loro annue innovazioni. Sintomi di affezione morbosa sono all'incontro: i funghi che investono il tronco ed i rami e specialmente le ferite, una corteccia insolitamente screpolata, torta o coperta di macchie scure ed umide, o di escrescenze fungose, o bucata da uccelli od insetti, le piaghe da cui scolino umori putridi, i rami secchi al vertice, la povertà della fronda, la flaccidezza e le macchie esantematiche delle foglie, il loro colore pallido o giallognolo anzichè no fuori di stagione, la loro caduta ogni autunno prima del solito ed una vegetazione o stentata od eccessivamente rigogliosa; sintomi di parziale o totale deperimento della pianta resinosa, il rossore degli aghi dei rami terminali e specialmente il colore bruno del cuore delle gemme.

In siffatte condizioni l'albero è l'oggetto della patologia dendrologica, ed in generale della fitopatologia ossia patologia botanica.

Questa scienza, tuttochè interessi l'economia agraria e forestale e la stessa igiene ed economia pubblica, è ancora poco avanzata per tre ragioni precipue.

La prima: perchè di molte affezioni morbose (p. e. del-

Digitized by Google

l'etisia vegetale, della fillilesia, dell'aspermia, ec.) s'ignorano le vere cause efficienti; di talune non si conoscono neppure le cause procatartiche, come p. e. dell'apoplessia fulminante: fiero malore che colpisce anche gli alberi, conosciuto sotto la denominazione volgare di fuoco, o morte subitanea, attesochè le piante da esso colpite offrono un leggero scoloramento delle foglie, che s'accartocciano e s'abbassano, e in pochi giorni si seccano coi frutti ancora pendenti dai rami. Altre volte questa morte improvvisa è preceduta da una corruzione generale degli umori, o da specie di cancrena, come quella che i venti disseccanti della costa d'Africa risvegliano talvolta in tutta la vegetazione, distruggendola nel termine di pochi giorni. L'*Opuntia coccinellifera* (volgarm. nopal) va soggetta a macchie cancrenose che si estendono rapidamente e fanno perire la pianta sciogliendone il tessuto in fastidiosa sanie. La stessa cattea è pure frequentemente assalita da una cancrena umida, che Thierry di Menonville nel suo trattato della coltura del nopal, distingue col nome di « dissoluzione », per cui un ramo ed anche tutta la pianta nello spazio di un'ora passa da uno stato di sanità, almeno apparente, ad una putrefazione e dissoluzione totale. Lamouroux ha veduto un grosso castagno perire in quattro giorni in grazia di una alterazione analoga (1). La moderna scuola fitopatologica si vanta di aver spiegato tali fenomeni morbosi per il fatto dell'invasione di micromiceti e macromiceti (funghi di cui De Bary, Oersted, Hallier, R. Hartig ed altri ne descrivono la natura, con spore e micelii proteiformi) (2) dotati della facoltà d'insinuarsi nei tessuti vegeti ed anche legnosi d'altre piante, di per-

(1) C. Bailly, *Compendio di botanica fisiologia e patologia vegetabile*. Milano 1882.

(2) La teoria della palingenesia dei funghi si appoggia a numerose osservazioni microscopiche. De Bary dimostra, che l'*Aecidium Berberidis* seminato sulle piante di frumento vi genera la *Puccinia graminis*; Oersted, che la *Roestelia cancellata* del pero si trasforma nella *Podisoma Juniperi* della sabina, e la *Roestelia cornuta* del sorbo nella *Podisoma clavariaeforme* del ginepro; Hallier, che trasportando la *Pleospora* della buccia della pera sul suo tessuto carnoso, vi genera il *Rhizopus nigricans* Ehrenb., dal quale può nascere la *Botrytis elegans*; Willkomm, che il *Xenodochus ligniperda* del marciume rosso si converte per cambio di generazione (*Generationswechsel*) nel *Rhynchomyces violaceus*, la *Libertella faginea* nel *Fusidium candidum* ec. ec. Vedremo in appresso come R. Hartig spiega questi fenomeni.

Digitized by Google

forarne le pareti per ogni verso, dissolverli ed assorbirli: ma non sa rendere la ragione delle trasformazioni chimiche che i tessuti medesimi subiscono prima di venire assorbiti. Essa non spiega perchè la corruzione del legno d'una stessa qualità di quercia, di castagno, di faggio, d'abete o d'altra essenza, possa compiersi sotto differentissime forme. Colpito p. e. di marciume bianco (specie di enantema o necrosi) la sostanza delle sue cellule e fibre si riduce ad un celluloso quasi puro, candido e più o meno fosforescente; colpito di marciume rosso (altra specie di necrosi il cui putridume è chiamato pullesco dai Toscani) essa diventa più carbonosa, bruna e friabile; affetto di carie occulta (volgarm. nodo fracido), si converte in una materia molle, fungosa e nitrosa la quale, quando secca s'accende perfettamente come esca, quando madida subisce un'alterazione che cagiona scoli saniosi, ecc. Discrasie cosiffatte non si spiegano altrimenti che per la differenza di fenomeni di eremacausia, con altre parole, di processi chimici. Onde, come non può dirsi essere il cane la causa efficiente della rabbia canina, nè la vipera degli effetti del suo morso, ma l'umore rabido ed il veleno viperino ch'essi stillano nel sangue delle loro vittime: così non deve dirsi essere gli acari, gli afidii, i funghi del *tricophyton tonsurans* la causa prossima della scabbia e ftiriasi degli animali e delle piante, e della serpigine del bue, del cavallo, ec. ec.; perchè la vera causa n'è l'umore virulento apprestato dai loro organi secretorii. È quindi probabile, che i germi dell'infezione micetogenica, dai quali si fanno discendere tutti quei morbi che T. Hartig comprende sotto la denominazione generica di enantema, altri autori sotto quella di micosi o micetinosi, non siano che cause concomitanti ossia occasionali, che ne creano la forma, non l'essenza. A questo riguardo giova considerare:

Primieramente, che la distinzione, ch'essi fanno tra parassiti (funghi viventi a spese della sostanza d'altri vegetabili) e saprofiti (viventi dal putridume di questi) è più apparente che reale: sì per essere della natura degli uni e degli altri di corrompere e mortificare indistintamente gli umori e quasi sempre anche i tessuti delle piante che appestano; sì perchè in date circostanze e per cause finora sconosciute (presumibilmente le stesse che esacer-

Digitized by Google

bano il flagello delle epidemie, delle epizoozie e delle epifitozie), i saprofiti si trasformano in parassiti.

Secondamente; perchè la teoria dei fermenti di Turpin, di Cagniart-Latour, di Pasteur, di A. Bechamp, di Hallier (contrariamente a quella di Liebig), considerando i micrococchi (corpuscoli della fermentazione putrida), i criptococchi (della fermentazione alcoolica), gli antrococchi (della fermentazione acida), i leucociti (della marcia), i globuli del pus blennoragico (secondo Donnè e Vogel alcalino nell'uomo, secondo Gueterbock acido nella donna), i miasmi epidemici ecc. come corpi organizzati viventi e di origine primigenia: non fa, come tutta l'atomistica (non di Leucippo, la quale è tutt'altra cosa, ma di Epicuro e della sua scuola moderna), che spiegare un mistero coll' altro.

In terzo luogo; perchè in ogni caso l'infezione micetogenica è l'effetto delle secrezioni radicali dei parassiti e saprofiti. Il meccanismo di tale secrezione (analoga a quella del succo gastrico operante la chimosi negli animali) è tuttora un mistero della natura organica, ma la sua materia, anche come principio morboso, è incontrastabilmente un prodotto chimico, e come tale ne lo può essere anche di una combinazione degli elementi stechiometrici dell'atmosfera e del suolo con quelli della pianta vivente, e quindi questa soggiacere a malattie purulenti senza preventiva infezione micetogenica. E per corroborare l'argomentazione col fatto rammentiamo: che tutti gli ulivi di età appena matura, governati secondo l'uso toscano (potati periodicamente a corona), dei quali non si trova uno tra mille che sia imporrato, hanno tutti il cuore cariato, come ne lo hanno in età più avvanzata tutti i marroni (castagni innestati), come quasi tutti i capitozzi, gli alberi svettati, le quercie che allignano in terre contenenti protossido di ferro o ferro limoso, e come in generale tutte le piante legnose nella loro età regrediente.

La seconda, perchè di tutte le materie della patologia dendrologica, attesa l'impossibilità d'una cura individuale d'ogni albero ammorbato nei boschi e nelle campagne, ed il fine economico cui devono tendere tutte le pratiche di coltura forestale, la sola parte profilattica (quella che insegna a conoscere i mezzi più acconci ad evitare che si sviluppino gravi malattie ed a impedirne il

Digitized by Google

ritorno, nel caso che si fossero già sviluppate) fu utilmente coltivata e promossa (1), ma come oggetto di solo governo e custodia forestale (la *Forstpflege* o *Forstschutz* degli autori tedeschi) e non della fitopatologia. Quando infatti il dendronomo deve combinare la mira economica col massimo interesse del bosco, deve necessariamente dirigere prelativamente le sue cure all' evitare e prevenire le cause dei mali con un regolato governo ed una accurata tutela.

La terza, perchè solamente in questi ultimi tempi i fitologhi e dendronomi si occuparono seriamente della patologia vegetale. Dopo Teofrasto e Plinio (2), Mich. Adanson è stato il primo a rinnovarne le fondamenta, pubblicando nel 1763 un' opera botanica nella quale le infermità vegetabili sono divise in esterne ed interne. J. von Auersperg (Burkhausen 1781), Berthollon (1783) e De la Thour d'Aigues (*Essai sur les épidendries ou maladies contagieuses des arbres*, nelle *Mém. d' Agricolt.* 1787) l' accrebbero di nuovi fatti e nuove osservazioni. Berthollon, nel suo trattato di nosologia vegetale, divise le malattie in propriamente dette, ed impropriamente dette. Suddivise le prime in esterne (piaghe ed ulceri) ed interne, dipendenti o da un eccesso o difetto di succhio, oppure da un suo movimento troppo lento o troppo rapido; le seconde in morbi causati dà insetti, ed in morbi causati da intemperie delle stagioni, ec. classificazione ripresa da Seetzen nel suo « *Systematum de morbis plantarum adjudicatio* » (Gottingae 1789). Ad esso tennero dietro due altri più pregevoli: uno di Schreger (Lipsia 1795, un compiuto trattato di patologia) l'altro di I. I. Plenk intitolato « *Physiologia et patologia plantarum* » (Vienna 1794, trad. da Pagani, Venezia 1807). Plenk distingue i morbi in universali (generali) pei quali l' organismo vegetale soffre in complesso, e locali (di poi detti enfitici) che attaccano soltanto singoli organi; chiamò sporadiche le malattie che assalgono sparsamente tanto l' una che l' altra specie di piante indistintamente (come p. e. la tisichezza), endemiche od en-

(1) È stato proposto di dividere la medicina vegetale, come l'animale, in tre parti precipue, che sarebbero: la semeiotica arte di conoscere; la terapeutica arte di guarire; la profilassi arte di prevenire le malattie.

(2) *Archeologia forestale* p. 235 e seg.

Digitized by Google

demie quelle che son proprie soltanto d'una determinata specie o genere di famiglia (p. e. la crenosi, volgarm. seccume del gelso), epidemiche (ora dette epifitozie) quelle che regnano in un dato paese sopra molti individui e che sono per lo più contagiose, come il falchetto del gelso e l'albugine della vite, e come pure il tarlo dei pini : morbo entomatico e purulento dell'abete rosso, ordinariamente sporadico (come in origine quasi tutte le epifitozie) ma che può rendersi epidemico in conseguenza ad una causa generica predisponente, favorevole alla moltiplicazione straordinaria dell'ente infettante. Su queste e simili basi pubblicò F. Rè, dotto e benemerito agronomo, il suo « *Saggio teorico e pratico delle malattie delle piante* » (Venezia 1807, Milano 1817, tradotto a Stuttgarda da Ströhling in lingua tedesca), adottando una classificazione patologica modellata sulla teoria di Brown, allora in voga. Fu quindi sulla norma di questa che divise le affezioni dei vegetabili prodotte dallo sconcerto delle funzioni della vita vegetativa, che sono le meno conosciute, nelle tre classi: 1° malattie costantemente steniche perchè derivanti da eccesso di vigore; 2° malattie costantemente asteniche perchè procedenti da mancanza di stimolo; 3° malattie che possono tanto derivare da stenia come da astenia (considerando stenia ed astenia come malattie primarie); vi aggiunse poi una 4ª delle lesioni, cioè malattie prodotte da cause meccaniche o da qualunque violenza esterna, ed una 5ª di malattie indeterminate delle quali non conosceva le vere cagioni. Altri autori che vennero dopo ben tosto riconobbero che siffatto ordinamento non aveva valore pratico. Wiegmann vi sostituì una classificazione empirica, distinguendo le malattie nel suo Compendio di nosografia botanica (Braunschweig 1839) secondo la sede, in quattro classi. La prima comprende quelle degli organi della nutrizione, la seconda degli organi della respirazione, la terza degli organi della generazione, la quarta comprende le malattie che derivano da cause esterne, particolarmente da violenti azioni meccaniche. Tutte queste classificazioni risultano peccanti in qualche parte, considerato che una stessa forma può velare infermità d' indole diversa che per ciò esigono cure differenti; che i diversi organi possono essere affetti da malattie diverse per sede, ma identiche per natura, quindi la classificazione empirica

Digitized by Google

esporci a frequenti ripetizioni; infine, che le basi della classificazione di Brown, nello stato anche odierno dell'eziologia, non possono essere che ipotetiche.

Quanto agli ultimi scrittori di fitopatologia viene a caso di ricordare: Meyen (morto nel 1840) che nella sua opera postuma, meritamente lodata (pubbl. dal prof. Nees, Berlin 1841) descrisse le malattie delle piante senza preciso ordine; De Bary (Berlin 1853), Iul Kühn (ibid 1858), Willkomm, (Dresden 1866; 1868: libro intitolato » I nemici microscopici del bosco) e Hallier (*Phytopathologie*, Leipzig 1868) che le descrissero nell'ordine delle supposte cause operanti; Sorauer (Berlin 1874) e B. Frank (Breslau 1880) autori di due trattati di nosologia botanica lodati per diligenza di compilazione; in fine il prof. Roberto Hartig, autore del *Lehrbuch der Baumkrankheiten* (Berlin 1882), un trattato originale, illustrato da molte tavole e figure intercalate in cui l'autore tratta per esteso delle malattie prodotte da' funghi parassiti, ma tocca appena quelle promosse dalle influenze dell'atmosfera e del suolo e non parla punto delle malattie originate da insetti, che sono le più numerose e le più dannose alla selvicoltura.

Venendo alla conclusione: siccome nello stato attuale delle dottrine fitopatologiche non è possibile trovare un giusto metodo di classificazione, che fosse guida a ben determinare le malattie degli alberi e del tutto coerente allo scopo di un vero sistema, a quello cioè di servire alla scienza egualmente che ai bisogni della pratica, abbiamo procurato di servire almeno ai bisogni di questa, classificandole nel modo che segue:

Classe	Ordine	Genere
I. Malattie del corpo legnoso;	1° traumatiche (lesioni esterne)	1° traumata (ferite violenti).
		2° sepedogenesi (intarlamento).
	2° putride (saprogenesi)	3° necrosi (carie secca).
		4° enantema (carie fungosa).
	3° teratologiche (metallassi)	5° mostruosità locali.
		6° deformità generali.

Digitized by Google

II. degli organi appendicolari;	1° micetogeniche (micosi)	7° porrigine (parasitismo epifitico).
		8° esantema (parasitismo endofitico).
	2° entomatiche (parassitismo d'insetti)	9° anabrosi (brucagione).
		10° edemazia (escrescenze.
III. generali.	1° prodotte dal terreno . .	11° trofopatia (1).
	2° prodotte dall'atmosfera.	12° astrobolia (2).

Ciascuno di cotesti generi si compone, come si sottintende, di un certo numero di specie nosologiche. Quelle della prima e seconda classe sono fondate sulle particolarità della forma morbosa, quelle della terza sulla presuntiva differenza della causa. La diversità di forma, specialmente nelle malattie della seconda classe, si accorda ordinariamente alla diversità di sede e di causa morbosa; perocchè ogni singola essenza arborea, avendo la sua maniera particolare di vivere, ha pure le sue particolari malattie ed i suoi privati nemici, tanto nel regno animale quanto nel vegetabile. Con tale ordine metodico distribuiremo le malattie degli alberi boschivi che è necessario descrivere perchè più comuni, accennando sommariamente quanto risguarda il metodo di curarle e prevenirle.

Classe I: **Malattie del corpo legnoso.**

Ordine 1°. **Malattie traumatiche.**

I due generi componenti quest'ordine sono naturali. Il primo comprende tutte le infermità che procedono da tagli, schiantamenti, contusioni, ammaccature, fratture, sfregamenti, urti, in una parola da ferite violenti, chiamate grecamente traumata. Il secondo comprende quelle che derivano da silofagia, vale a dire dal rosicchiamento

(1) Trofopatia, altrimenti trofonusi (da *trophe* nutrizione, e *nosos* malattia) è vocabolo adoperato in medicina per dinotare le malattie provenienti dalla nutrizione.

(2) Teofrasto chiamò astrobolia il morbo che oggidì è detto abbruciatura solare; i Romani usarono invece la denominazione assideramento per dinotare le malattie causate da fenomeni celesti: v. Archeolog. forest. p. 236, 237.

Digitized by Google

d'insetti legnivori, che sono la cagione dell'intarlamento del legname, ossia della sepedogenesi legnosa. Fra la lesione violenta e la sepedogenesi passa la differenza, che la prima è sempre la causa principale delle sue conseguenze, mentre la seconda, benchè sempre risolutiva, è spesso micidiale, ordinariamente non n'è che una causa accessoria, perchè la più parte degli insetti silofagi assalisce preferibilmente il legname impregnato di umori guastati.

Genere 1°. Traumata. Inevitabile conseguenza d'ogni vulnerazione del corpo legnoso è una perturbazione delle sue funzioni vitali, la quale può dare, ma non sempre da luogo ad una malattia; molte volte anzi un taglio opportunamente praticato può esserne la salvezza. Dalla ceppaja di una pianta intristita, stroncata a fior di terra, si può allevare un albero di regolare e robusta vegetazione; lo stroncamento in questo caso è un taglio di rigenerazione. Il taglio che chiamasi potatura, nel suo significato più esteso, ha per oggetto: 1° di allontanare dagli alberi il seccume, che loro può essere micidiale (operazione che dai Greci antichi chiamavasi *diacataresi* e che attualmente i pratici chiamano taglio di rimondatura o di ripolitura); 2° di avacciare l'incremento legnoso e specialmente il crescimento in altezza (operazione detta spollonatura quando il soggetto è un pollone ceduo, altrimenti suppotatura, dal lat. *suppotatio*); 3° di mantenere l'equilibrio del succhio in tutte le parti dell'albero; 4° di regolare la figura della corona arborea o darle una forma diversa da quella che avrebbe naturalmente, e 5° di costringerlo a produrre ogni anno frutti più abbondanti e migliori, rivolgendo, mediante la soppressione del legno inutile, a profitto di quelli il succhio destinato dalla pianta alla nutrizione ed all'accrescimento di questo. Similmente, col tagliare longitudinalmente la corteccia troppo dura di certi alberi (p. e. ciriegi) si previene la sua fenditura spontanea, ch'è più pericolosa; colla sua incisione anulare si ha lo scopo (come col suo strozzamento anulare) di promuovere lo sviluppo di bottoni e radici; col fonticolo (salasso), quello di evitare la pletora ecc.

Prescindendo però da questi casi, nei quali la vulnerazione della pianta deve rimediare a mali maggiori o cor-

Digitized by Google

rispondere allo scopo della sua educazione (basata essenzialmente sull'arte di praticare le potature ed amputazioni) ogni grave ferita interrompe od impedisce più o meno la circolazione del succhio ed ha due conseguenze. Da un lato cioè l'ingorgo degli umori plastici mette in azione la forza vitale della pianta o della parte vulnerata per cicatrizzare la ferita e rigenerare gli organi perduti; dall'altro, raccogliendosi qua e là in troppa quantità, o si fa concreto sotto forma di calli legnosi, di sferoblasti o d'altre maniere di esostosi e di ramificazioni metallattiche; oppure corrompendosi gl'umori arrestano l'esercizio delle funzioni e guastano profondamente la tessitura. Le lesioni più pericolose sotto questo punto di vista sono le ferite con frattura e lacerazione, perchè alterano il tessuto degli organi. Sono di questo genere le veementi grandinate, come ogni altra contusione od ammaccatura, gli scorticamenti, i tagli praticati dal contravventore boschivo e dal boscajuolo indolente con istrumenti male affilati, le smozzicature che il malaccorto potatore lascia al tronco ed ai rami quando pota, o le bestie vi fanno mordendo, specialmente i cammelli, le capre, i caprioli, le dame, i cervi ed i castori, che sono i mammiferi più dannosi ai boschi. Il danno poi di tali accidenti cresce in proporzione dell'estensione della ferita. Una larga piaga vulnerosa lasciata alla total provvidenza e beneficio della natura si chiude assai difficilmente e se la sua cicatrizzazione non compiesi presto, almeno in corso dell'anno, diventa impossibile, perchè nessun novello tessuto legnoso s'innesta saldamente nel vecchio se questo è stato alterato dal contatto dell'aria.

La cicatrizzazione si distingue in normale ed anomala. La normale non è oggetto di fitopatologia. Ella si limita all'incrostatura di semplice tessuto sugheroso della fillula (*phyllula seu cicatrix folii*, che seguita la defogliazione spontanea), o d'altra lesione dell'epidermide.

La cicatrizzazione anomala consiste nella formazione di un tessuto di rigenerazione propriamente detto. Chiamasi ammarginazione il saldarsi insieme le margini di una tagliatura per mezzo del tessuto di rigenerazione, ossia di riproduzione accrementizia, pullulante dalla zona riproduttiva della corteccia che circonda la piaga, la quale consolidandosi diventa legnoso e prende nome di callo. Nella cicatrizzazione propriamente detta

Digitized by Google

(p. e. di una scorticatura che mette a nudo il corpo legnoso privandolo del libro e del cambio) prende parte anche il tessuto formativo dei raggi midollari della piaga stessa (p. 195, fig. 41,*i-k*).

La cicatrizzazione normale promuove lo sviluppo delle gemme terminali ed ascellari; l'anomala quello delle gemme proventizie del legno vecchio e delle avventizie del nuovo. Le prime (fig. 45 pag. 234 e fig. 59), come abbiamo veduto nel capo precedente (p. 255), sono occhi dormienti; le seconde (fig. 60) bottoni di nuova formazione. Quindi dovunque si stronchi un albero vegeto

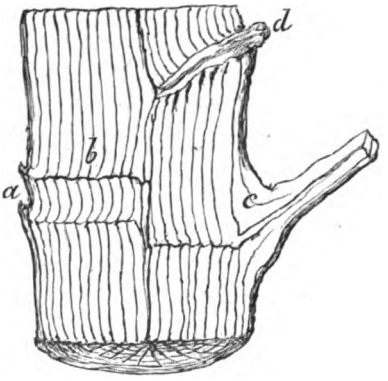


Fig. 59.—Sezione longitudinale d'un pezzo di fusticello dodicenne di faggio; *a* occhio dormiente; *b* suo caudicino; *c* germoglio proventizio; *d* avanzo di gemma ascellare in grandezza naturale.

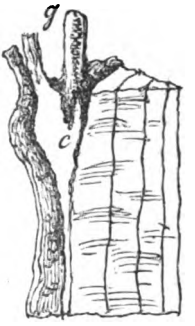


Fig. 60.—Spaccato d'una ceppaja di faggio ; c callo dell'orliccio; *g* germogli avventizii; grandezza naturale.

o se ne scapezzi un ramo, purchè la piaga non venga a corruzione, si forma, se non dalla piaga stessa, almeno tra il legno e la corteccia che la circonda, un callo dal quale potranno nascere sorcoli, rimessiticci ed altre simili conformazioni accidentali.

Il callo, siccome non nasce da un solo germe, ma da numerosi germi legnosi, così il suo svolgimento è del tutto irregolare. Ordinariamente desso orla tutta intera la tagliatura o piaga: d'onde la sua denominazione volgare di orliccio; cresce come l'alburno, ingrossa, si espande sulla piaga, la copre, si veste di corteccia propria più o meno liscia, ed acquista allora la forma di un cerchio prominente e bernocoluto, chiamato cercine o vallo (*bourrelet* dei Franc.). Ogni singolo bernocolo ha il suo centro di

Digitized by Google

vegetazione ed affetta la figura di un cuneo di legno incastrato tra la corteccia ed il corpo legnoso (fig. 60,*c*); d'onde il fatto che il legno dei valli si compone di strati annotini affatto disordinati ed eccentrici. Una piccola tagliatura cicatrizza in questa maniera entro pochi mesi; le grandi invece, come quelle che procedono dall'amputazione di un cimale, o di una branca, abbisognano di lunghi anni per chiudersi e per lo più il centro loro si rimane scoperto e marcisce, acquistando quella figura che i pratici francesi chiamano *oeil de boeuf* (occhio di bue). Per evitare questo incrudelimento delle tagliature si spalmano di *catrame*: rimedio migliore degl'inglumini di Forsyth e di Saint Fiacre, dei quali si parlerà in altro luogo.

Per cicatrizzazione propriamente detta guariscono le sole ferite procedenti da scorticamento del fusto e dei rami. Levando infatti una parte di corteccia unitamente alla sottoposta membrana formativa dal fusto di una pianta vegeta situata in luogo ombroso ed umido, succede alle volte che nel mezzo della scorticatura si formino numerose crosticine che ingrossando e dilatandosi si trasformino in una sola crosta, o per meglio dire, in una sola testura riuniente le soluzioni di continuità. Dicemmo (pag. 259) che ciò si verifica rarissime volte in natura, ma può essere promosso artificialmente, come insegna T. Hartig, coprendo la piaga con vetro in modo di ripararla dal contatto dell'aria.

Le ferite del corpo legnoso delle essenze agate cicatrizzano difficilmente, ma sono meno pericolose di quelle delle essenze frascate, perchè l'effusione di sostanza resinosa le preserva dalla corruzione. Il callo delle tagliature del pino si riduce, almeno nel nostro clima, ad un piccolo orliccio; quello dei nostri abeti in date circostanze può investire le tagliature delle ceppaje, ma non è sorcolifero, come abbiamo veduto più sopra. Quanto alle essenze frascate sappiamo con quale indifferenza sopportano l'amputazione di rami talvolta assai voluminosi e la soppressione degli stessi pedali. Quando questi tagli sono praticati secondo le regole d'arte, le ferite si chiudono in parte o del tutto ed i loro valli si coronano di germogli, che crescono come rami o come fusti novelli; invece praticati incautamente possono divenire funesti. Il taglio inconsulto di un pedale può cagionare l'accestimento ed anche la morte di tutta la pianta; quello del cimale o

Digitized by Google

d'una branca, l'infradiciamento di tutto il corpo legnoso, e ciò a cagione dell'acqua che, introducendosi per mezzo dei vasi e delle fibre nel durame che per se stesso è quasi inerte, ed introducendovi eventualmente anche le spore di funghi parassiti, in poco tempo disorganizzandoli vi produce un guasto irreparabile. Tagliando le ceppaje delle piante d'alto fusto a fior di terra, o fra due terre (lo che dicesi anche tagliare a fittone), i rimessiticci che vi pullulano nascono da gemme proventiccie, lo sviluppo delle quali è più diuturno di quello delle avventizie in quanto che trovandosi quasi sotterra sviluppano radici proprie e si trasformano in certo modo in soggetti indipendenti dalla pianta madre, sì chè morendo questa, possono continuare a vegetare per molti secoli. In questo modo si formarono quelle piante colossali (come p. e. il castagno di 100 cavalli del monte Etna), che si credevano surti da un solo seme. In vista di ciò parecchie leggi forestali del tempo passato prescrissero di radere le ceppaje svigorite; ma questa operazione (chiamata tramarratura dai Toscani, *récépage* dai Fr.), sempre vantaggiosa alle palline, alle porrine, ai cedui di carpine, di sambuco, tremula, piopppo, ontano bianco, olmo, olivo ecc., non è applicabile nè alle ceppaje di quercia troppo vecchie per isviluppare gemme proventizie, nè ai cedui di ontano nero, di frassino, di acero, di faggio e di nocciuolo, i cui rimessiticci nascono da gemme avventizie, cioè dal callo che si forma subito dopo il taglio tra il legno e la buccia del piede dei polloni tagliati a poca altezza dalla loro base, e non tra il legno vecchio e la corteccia della ceppaja madre. È pure erroneo il credere, che gli antichi regolamenti forestali vietassero di governare i boschi cedui dopo i mesi di marzo o di aprile, per la ragione che l'effusione di linfa, conseguente ad un taglio praticato nella stagione in cui le piante sono in umore, faccia perire od almeno isvigorisca le ceppaje; mentre una tale emorragia linfatica non può avere alcun inconveniente per esse. La ragione vera di cotesta prescrizione si era, che tagliando il boscame durante o dopo il primo movimento vegetativo, i rimessiticci, non potendo isvilupparsi che in estate, si rimangono deboli e mingherlini e non possono raggiungere la maturità necessaria per affrontare i rigori dell'inverno. L'emorragia traumatica può aver luogo negli alberi

Digitized by Google

adulti nel caso d'essere stati scorticati gravemente in primavera e sussistervi sovrabbondanza di linfa. Ma neppure questo scolo ha del pericoloso per le piante boschive se non quando cambi natura, diventando acre e sanioso, come si verifica nei casi di emorragia interna e particolarmente della così detta doccia degli alberi.

La doccia è una malattia traumatica, che Willdenow chiamò *pernio* e che i boscajuoli chiamano fessura o striscia, essendo caratterizzata da una prominenza longitudinale di legno avventizio che scende verticalmente dalle prime diramazioni del fusto e s' arresta poco al dissopra del pedale. Essa cela una fenditura o crepaccio che penetra per alcuni centimetri nell'alburno e che dopo il suo ammarginamento superficiale si riempie di linfa la quale, intaccando la striscia colla scure in primavera, ne schizza con violenza e che altrimenti si corrompe e degenera in cancrena. La fessura è cagionata dal gelo e dal vento, perchè il freddo intenso rende diacciuolo l'alburno pregno di umore e soggetto al pericolo di fendersi se gli alberi sono urtati o piegati dal vento. La striscia n'è una conseguenza, perchè la diminuzione di pressione esterna favorisce la formazione di grossi strati legnosi che chiudono la ferita. Questa malattia domina particolarmente tra gli olmi (*Ulmus effusa* W.) dei querceti dell'estuario veneto, meno tra le quercie. Queste talvolta ne vanno soggette nel fianco esposto al soffio dei venti boreali; la quale malattia le rende disadatte alle opere di costruzione. — Qualche analogia con tali accidenti hanno i così detti crepacciuoli del legno ed il gelicidio. I crepacciuoli sono piccole fenditure dei raggi midollari dell'alburno prodotte dal freddo. Esse ne paralizzano il tessuto, non si corrompono, ma non si chiudono mai, per cui la parte di fusto così guastata non può più essere impiegata in lavori di minuteria. A questo malore soggiacciono non di rado i faggi situati nell'alto dei monti. — Il gelicidio (accidente di lunga mano più dannoso di quelli fin qui accennati) non è propriamente una malattia, ma solamente l'effetto meccanico della pressione del ghiaccio che in certe situazioni incrosta gli alberi dal vertice fino alle radici, e che, scosso dal vento, ne schianta i rami e non di rado svelle gli alberi stessi dalle radici. Situazioni soggette a cotesti pericoli, numerosi nella Nord-america, sono appo noi i littorali marittimi aperti al

Digitized by Google

soffio della Bora (come la pineta di Ravenna), e le sponde dei torrenti prealpini che non gelano durante l'inverno. Ivi, quando la temperatura dell'aria è assai più bassa di quella dell'acqua, i vapori di questa si condensano e congelano in tanta quantità intorno alle piante, specialmente resinose, che queste si acquistano la figura di alberi di ghiaccio.

Fra le conseguenze delle lesioni traumatiche sono pure da annoverarsi la cladomania (non confondibile colla plica) e le deformità legnose, appellate nocchi e sferoblasti. La cladomania, cioè anomala moltiplicazione delle gemme e dei ramuscelli, è l'effetto dello scapezzamento dei rami novelli durante la primavera od in estate, perchè in tali stagioni il loro ferimento attraendo il succhio ne desta tutti gli occhi dormienti, lo che nuoce alla regolare configurazione della pianta intiera ed al suo incremento legnoso, e produce degli storcimenti, delle deformità e delle esostosi talvolta mostruose, come quelle che disfigurano le teste dei salci governati a capitozzo e le coscie dei rami degli olmi, aceri e pioppi scamagliati (1). I nocchj ossia gongri, sono protuberanze più o meno voluminose e solide, non composte di circoli concentrici, ma di vero marezzo (denominazione la cui radice trovasi nei due vocaboli *mazer* e *masdrinum* della bassa latinità). Essi, come fu detto più sopra (p. 256-7), sono l'effetto di una straordinaria pullulazione e diramazione subcorticale dei caudicini delle gemme proventizie, irritate come sembra da qualche lesione esterna. Quelli degli alberi a legno forte sono per lo più sterili, quelli a legno dolce (p. e. di pioppo cipressino, d'ippocastano e simili) sono ordinariamente sorcoliferi, come anche i nocchj radicali dell'ulivo (*oculis radicum* Colum.), chiamati ovuli e pupole, coi quali lo si moltiplica felicemente fino dai tempi più remoti. Lo sferoblasto in fine (fig. 61) è un nocchio della grandezza di una piccola noce, composto di strati concentrici di legno duro, nato dal rudimento d'una gemma proventizia, staccata dal suo caudicino. Essendo un corpo isolato basta un leggiero colpo per separarlo dal legno della pianta dalla quale fu generato. Gli sferoblasti non s'incontrano che nella corteccia

(1) Idiotismo bolognese, forse derivato da una corruzione del vocabolo scamatare, cioè far verghe.

Digitized by Google

dei fusti di faggio e di poche altre essenze arboree vestite di scorza liscia e solida.

Genere 2°. Sepedogenesi. A quali cause dee attribuirsi il fatto, che quasi ogni specie di piante, e particolarmente di quelle da noi coltivate, incontri nel regno animale e nello stesso suo regno vegetabile dei nemici che tendono ad annientarla? Quali sono le cagioni che eccitano il repentino sviluppo di sterminate legioni di quegli insetti distruttori che sorgono talvolta nel mezzo delle foreste e delle campagne di certe provincie, nelle quali ne era per lo addietro quasi sconosciuta la specie? A quali azioni devesi riferire l'istantanea e completa cessazione di simili flagelli, che non rare volte accade di osservare? Le risposte a tali quesiti, che i nostri maggiori solevano risolvere colle immaginazioni della teleologia fisica, scaturirono spontanee dall'applicazione degli studj dell'entomologia alle scienze agrarie e specialmente alla selvicoltura, il nuovo campo dei quali, dischiuso da Bechstein e Scharfenberg in Germania (1) e da Giuseppe Genè in Italia (2), fu in questi ultimi tempi magistralmente illuminato colle opere pubblicate da W. Harris (3), da De La Blanchère e Eugène Robert (4), da Ratzeburg (5), e segnatamente con quella del prof. J. Judeich, intitolata « *Die Waldverderber und ihre Feinde* » (6).

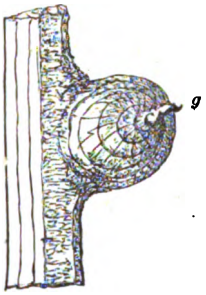


Fig. 61. Sferoblasto di faggio col suo occhio dormiente *g*, grand. nat.

Ogni essere organico, animale o pianta, ricerca nel

(1) *Vollständige Naturgeschiehte der für den Wald schädlichen und nützlichen Forstinsecten* (3 volumi). Leipzig 1804-1805 in 8°.

(2) Saggio sugl'insetti più nocivi all'agricoltura, agli animali domestici, ecc. Milano 1835; operetta pregevole pel tempo in cui fu scritta (1827).

(3) *A Treatise on some of the insects of New-England which are injurious to vegetation*, 8° Boston 1862.

(4) *Les ravageurs des forêts et des arbres d'alignement* (5ª edizione). Paris 1876.

(5) *Die Forstinsecten*, Berlin 1639-1844. 3 vol. in 4°; *Die Waldverderbniss* (2 vol.) Berlin 1868.

(6) Settima edizione. Berlin 1876, con 10 tav. e 40 silogr.

Digitized by Google

mondo esterno le sostanze alimentari a sè confacenti. Gli insetti erbivori le possono trovare in un solo genere, come in una sola specie di piante, ed eventualmente anche in piante affatto eterogenee, ma certamente non sempre nella stessa quantità; onde nella nativa libertà loro preferiranno sempre quelle dalle quali potranno ricavarne la maggior copia nel minor tempo possibile. Ciò basta a farci intendere la ragione, che tra di essi alcuni si pascono soltanto di una specie di piante, che altri mangiano con indifferenza tutte le piante di una ed anche di più famiglie di piante, e che le specie d' insetti che ordinariamente vivono d'una sola qualità di piante, non trovandone in numero sufficiente al loro bisogno, si nutrono d' una qualità diversa; ciò tanto è vero, che gli entomologhi moderni rivocano in dubbio l' esistenza di specie assolutamente monofaghe, quali p. e. sono ritenute a tutt' oggi le schiatte di *Scolytus* Geoff. parassite delle essenze frascate, della *Coleophora laricella* Hbn. parassità del larice, della *Tortrix viridana* parassita della quercia ecc. Quanto poi agli altri due quesiti giova rammentare, che tutti gl'insetti erbivori possono diventare dannosi all'agricoltura ed ai boschi per una soverchia moltiplicazione, la quale, qualora non derivi da improvvisa invasione, trae origine dalla concomittanza di due cause estrinseche, cioè: 1° dalla ridondanza di sostanze acconcie alla loro nutrizione, e 2° dalle condizioni atmosferiche favorevoli all'allevamento della prole loro. E però, dovunque l'uomo coltivi piante d'una stessa specie o varietà nello stesso luogo, in grande quantità e per lungo tempo, le esporrà tosto o tardi al pericolo d'essere assalite da insetti parassiti. Per tre motivi per altro una tale moltiplicazione non può essere diuturna: primieramente, perchè il loro affollamento ha per conseguenza naturale lo sviluppo di miasmi pestilenziali, non meno che la moltiplicazione tanto d'insetti carnivori, quanto di funghi parassiti, gli uni e gli altri ad essi micidiali; secondariamente, perchè le condizioni atmosferiche, non potendo essere costanti, non possono essere perennemente favorevoli alla loro economia; ed in terzo luogo, perchè quanto più si moltiplica una data specie di parassiti, tanto più presto questi esauriscono i mezzi di loro sussistenza.

Nel novero degl' insetti erbivori si comprendono naturalmente anche i silofagi, ossia lignivori, determinanti

Digitized by Google

la forma di quelle malattie degli alberi che, con vocabolo collettivo, gli antichi chiamavano verminazione, e che i moderni chiamano intarlamento; denominazioni alle quali abbiamo sostituito quella di sepedogenesi, che ne esprime l'essenza, mentre per verminazione intendesi oggidì la produzione di vermi intestinali, e per intarlamento, ciò che altrimenti si chiama tarlo del legname. Perocchè, questo genere nosografico, nel modo da noi inteso, cioè quale conseguenza d'una lesione esterna del corpo legnoso per opera d'insetti erbivori, comprende quattro tipi nosografici, ossia sottogeneri di malattie variamente promosse, cioè: 1° da insetti che rodono l'alburno ed il cuore dei fusti e rami di piante adulte (silofagia propr. detta); 2° da insetti che ne distruggono la corteccia ed il tessuto riproduttivo, ma non s'internano negli strati propriamente legnosi (dermatofagia); 3° da insetti che rodono o mutilano le radici di piante giovani od adolescenti (rizofagia); e 4° da quelli che scavano canali verticali nel midollo delle freccie (gemme terminali) delle piante resinose e nei giovani fusti e rami delle piante frascate (mielofagia). Per facilitare poi il riconoscimento delle concernenti specie nosografiche suddivideremo ogni sottogenere in due sezioni, descrivendo in una quelle cui soggiacciono le essenze agate, nell'altra quelle che disorganizzano le essenze frascate. Generalmente parlando quest'ultime sono infestate da maggior numero di specie d'insetti dannosi che non le prime, massime il frassino, la betula, il pioppo, il salcio, i frutteti, il faggio e la quercia; meno l'olmo, l'ontano, il carpino, il tiglio; pochissimo l'acero, il castagno, la robinia ed il gelso. Tuttavolta, le specie degli insetti che vivono dalle piante resinose sono quasi tutte più dannose alla selvicoltura di quelle che infestano le essenze frascate.

Sottogenere 1°. Silofagia. Il tarlo degli alberi e del legname verde, ossia la silofagia, non è confondibile col carolo e colla bruma, che non sono malattie, ma semplici tare, che offendono e consumano il legname reciso (1).

(1) I carpentieri e specialmente i costruttori navali chiamano tarlo la camola, cioè l'insetto o la sua larva (volgarm. verme) che si ricovera nel legno vivo o verde, e lo rode, e per sineddoche lo stesso legno tarlato; carolo la tarma del legname vecchio ed anche la polvere e putredine del legno corrotto e roso da tarli; in fine bruma quella specie di mollusco acefalo testaceo (*Teredo navalis* L.) che rode i vascelli e qualunque altro legname immerso nell'acqua di mare e che credesi venuto dalla zona torrida, ed è ora indigeno ne' nostri mari.

Digitized by Google

Il tarlo del legname verde invece è una vera malattia, originata da due cause concomittanti, cioè dalla corruzione degli umori che ne trasformano la sostanza in pascolo gradito agli insetti lignivori, e dalla lesione traumatica dei tessuti per opera di quest' ultimi. La corruzione degli umori, causa predisponente alla silofagia, può derivare tanto da una stentata vegetazione, quanto da eccessiva ombra ed umidità del terreno e dell' atmosfera, e quindi indirettamente anche dal metodo di coltivazione. Laonde non deve sorprendere, che i boschi della Germania, benchè assai meglio coltivati dei boschi d' Italia ed in condizioni climatologiche meno favorevole alla moltiplicazione d' insetti, sieno da questi molto più danneggiati dei nostri. La ragione di ciò si è, che mentre le fustaje d' Italia si governano per decimazione, quelle della Germania si tagliano e rigenerano per prese annuali: un metodo da un lato certamente più economico, ma dall'altro pericoloso in quanto induce a educare boschi ombrosi di piante coetanee ed asserrate, e quindi favorevoli allo sviluppo di principii contagiosi, all'invasione d'insetti nocivi, ed alle epifitozie. Ciò premesso, gl'insetti lignivori che generalmente forano il nostro legname verde sono i seguenti:

a) Specie più dannose alle essenze resinose.

1°) *Xyloterus lineatus* Erichs.: piccolo coleottero della famiglia degli scolitidi bostrichini di 3 mm. e mezzo di lunghezza, che perfora gli strati legnosi degli abeti e di quasi tutte le altre essenze resinose ed anche di qualche specie frascata (p. e. betula e tiglio), scavandovi gallerie scalari (fig. 62), con canali d' ingresso verticali all' asse del fusto, e canali cuniculari orizzontali e perpendicolari.

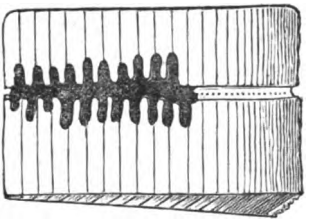


Fig. 62. — Legno di abetino cuniculato dalle larve del *Bostrychus lineatus* Er.; grand. nat.

Introducendosi in frotte numerose nella corteccia delle piante, se giovani e cachetiche le fa perire, se adulte guasta il legname e ne sollecita il deperimento. Danno simile, però meno grave, recano il *Bostrychus* (*Xyleborus*) *Saxesenii* e l'*eurygraphus* Ratz.

Digitized by Google

2°) *Tetropium* (*Callidium Fabr.*) *luridum* Kirb., della fam. dei cerambicini, lungo da 10 a 16 mm. Egli buca la corteccia dei grossi pedali d'abete rosso, di rado anche quelle di larice. La sua larva s'introduce nel libro, poi nel massello, e talvolta fa perire in poco tempo la pianta intiera. Secondo Judeich il *Callidium aulicum* e *fulcratum* Fabr. non sono che varietà di questa specie.

3°) *Sirex juvencus* L., volgarm. marcidola; imenottero della fam. del siricidi le cui larve scavano profondi canali nel legname adulto, tanto resinoso che frascato, preferendo per altro il primo e specialmente le piante malaticcie. Lo stesso dicasi dei *S. gigas* e *spectrum* L. Quest'ultimo predilige gli abetini e pezzi, ma è meno frequente.

4°) *Phloeosinus* (*Hylesinus* Perris) *Aubei* Chapuis: piccolo coleottero della fam. degli scolitidi ilesini, che vive, come il *Ph. Thujae*, sotto la corteccia delle cupressee, la perfora orizzontalmente per istabilirvi il suo canale d'accesso, prolungando il quale s'insinua nell'alburno e vi scava a destra e sinistra le sue gallerie larvali più o meno serpeggianti, terminanti in nicchie, nelle quali la femmina depone le uova. Questa specie, siccome ricorda il professore Borzì (1) fu scoperta dal docente di selvicoltura, sig. V. Perona nelle piante di *Cupressus torulosa*, trapiantate dal clima dolce dell'orto dendrologico di Paterno (dov'erano state da noi seminate ed allevate) nel clima rigido delle piantonaje da noi fondate nel 1869 presso Vallombrosa (2) per uso della scuola forestale.

b) Specie più dannose alle essenze frascate.

5°) *Cerambix cerdo* L. (*C. heros* Fabr., lo *xylophagos bous*, cioè toro lignivoro, di Dioscoride); scarafaggio lungo da 40 a 45 mm. della fam. dei cerambicidi, la cui larva rode e distrugge il legno sano, specialmente del pedale delle vecchie quercie, dispregiandone il fracido. Le parti di fusto da esso bucate non possono servire che da combustibile. Essendo però poco prolifico per natura e non as-

(1) *Cenno sulla biologia del Phl. Aubei*, nella N. Riv. forest. 1883, p. 247.
(2) Quell'orto dendrologico fu distrutto nel 1882 e ridotto a vigna. Il sig. Perona ne potè conservare molte piante trapiantandole a Vallombrosa, ristabilendo con esse quelle piantonaje, che dal 1878 al 1880 erano cadute al basso: v. *Guida per il coltivatore* ec. p. 162.

Digitized by Google

salendo che quercie annose e vecchie ceppaje, non suol essere compreso dai selvicoltori tra gl'insetti dannosissimi.

Una specie rassomigliante, il *Cerambix Scopolii* Laich. (*O. cerdo* Scop.), più piccola e quasi tutto nera, fora nella stessa guisa il legname di faggio.

6°) *Saperda carcharias* L.; altro cerambicido, lungo 30 mm., nero, coperto di lanugine bigio-brunastra (fig. 63 S); è un molestissimo lignivoro del pioppo tremolo, e d'altri congeneri. La sua femmina depone le uova nelle fessure della corteccia. La larva si nutre durante l'estate di tessuto corticale e s'insinua in autunno nell'alburno ed anche nel cuore del legno, nel quale scava nicchie dal disotto in su.

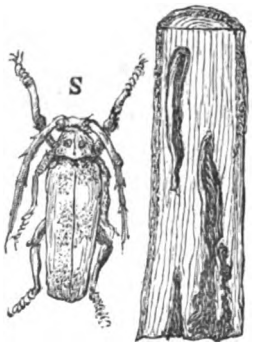


Fig. 63. Pezzo d'un fusticello di pioppo nero, bucato dalle larve di *Saperda carcharias* L., *s* scarafaggio; grand. nat.

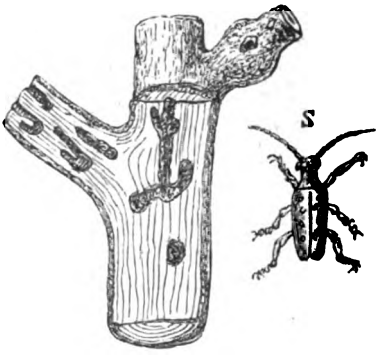


Fig. 64. Ramo di tremula bucato dalle larve di *Saperda populnea* L., *s* scarafaggio, grandezza naturale.

7°) *Saperda populnea* L., lunga da 10 a 13 mm.; dimora nelle stesse essenze, e particolarmente nel tremolo, ne buca il fusto ed i rami, vi promuove delle tumescenze edematiche (fig. 64), e compiuta la sua metamorfosi scava a traverso di queste il suo canale d'uscita. Tanto questa specie, quanto la precedente, sono pericolosissime alle piante, e sovente ne cagionano la morte.

Appartengono alla medesima famiglia: l'*Aromia moschata* L. di verde metallico, esalante odore di muschio, la quale abita nel legno dei salci capitozzi, ed il *Callidium insubricum* Germ. (*C. hungarium* Herbst), che guasta il legno dell'acero montano.

8°) *Trochilium apiforme* Clark (*Sesia* L.); lepidottero della

Digitized by Google

fam. dei sesiarii, altro inimico dei pioppi in istato di bruco, rodendone il piede ed anche le radici orizzontali, praticandovi degli escavi simili a quelli della *Saperda carcharias*.

9°) *Cossus ligniperda* Fabr. (*Bombix Cossus* L.); macrolepidottero il cui bruco puzza di acido pirolegnoso e vive due anni nel legno dei salci, pioppi, olmi, delle quercie e d'altre essenze frascate, che spesso fa morire, per cui è chiamato volgarmente guastabosco. Qualche scrittore ha creduto essere la sua larva il *cossus* degli antichi; Cuvier invece riferisce questa denominazione alle larve del cervo volante (*Lucanus Cervus* L.), le quali, secondo Berti-Pichat potrebbero far perire qualunque robusta quercia. Tutto ciò è falso, perchè le larve del cervo volante non vivono nel legno verde, ma solamente nelle ceppaje fracide, e perchè quelle cui allude Plinio e San Girolamo (1), dopo purgate ed impinguate di farina, si condivano nel Ponto e nella Frigia come oggetto di ghiottoneria.

Altro membro di cotesta famiglia è la *Zeuzera* (*Cossus* L.) *aesculi*, il cui bruco citrino con punti neri rovina sovente il marrone d'India.

10°) *Bostrychus* (*Xyleborus* Ehrh.) *dispar* Fabr., membro della fam. dei bostricini, rode il legno di parecchie specie frascate, nominatamente dei querciuoli, degli aceri e delle piante da frutta, facendoli talvolta perire.

11°) *Bostrychus monographus* Fabr., simile al precedente, nè meno dannoso, mentre la sua larva, detta volgarmente verme nero, bucherella il legno per ogni verso, ma non abita che nelle quercie vecchie ed è non di rado associato al *Bost. dryographus* Ehr.

12°) *Xyloterus* (*Bostrychus* L.) *domesticus* Ehr., avente la figura e le abitudini del *Xyl. lineatus*, fu trovato fin qui solamente nei faggi e nelle betule e in poche altre essenze frascate.

13°) *Chorebus bifasciatus* Oliv.; coleottero della fam. dei buprestidi, di color verde metallico e della grandezza dell'*Agritus quercinus* ossia *Buprestis quercina* (distinto dal precedente pel suo colore più bronzino). Blanchère scrive, che la comparsa di quest'insetto fu avvertita avanti la metà del nostro secolo nei cedui quercini dei paraggi di Tolosa,

(1) *Archeolog. forest.* p. 698, 699.

Digitized by Google

dai quali si estese sulla Loira (1). Secondo il sottoispettore forestale sig. Forni, quest' insetto comparve in Italia verso l'anno 1878, prima nella prov. di Grosseto, poi in quelle di Pisa e Siena, facendo perire i cimali delle riserve sopraceduo di rovere, cerro, leccio e sughera dei boschi del littorale toscano. La femmina depone le uova tra il libro e l'alburno; la larva vi scava in autunno una galleria circolare, seguendo la direzione dei cerchi annuali del legno; galleria ch'essa prolunga spiralmente in primavera, internandosi maggiormente nel cuore del cimale o ramo, dal quale compiuta la sua metamorfosi esce in estate.

14°) *Platypus cylindricus* Fabr., coleottero della fam. dei platipidi (prossima a quella degli scolitidi), lungo 5 mm., raro nell' Europa centrale, comune nell' Istria, dove reca sovente gravissimo danno al legname di quercia destinato alle costruzioni navali, perforandolo fino al cuore e deponendovi molti ovi aggruppati.

15°) *Lymexylon navale* L. volgarm. carolo del rovere; coleottero della fam. dei limexilonidi, che sembra limitarsi a sforacchiare le ceppaje di rovere, e non moltiplicarsi straordinariamente, nè diventare dannoso all' industria forestale, se non quando incontra legname tagliato in succo e sgrossato o squadrato, e poi lasciato in bosco durante l'estate. Su di che vuolsi notare, che la linfa delle quercie (ammesso anche ch'ella sia di natura alcalina nella pianta vivente) appena estratta passa alla fermentazione acida tanto che, come ognuno sa, si può ottenere da essa un buon aceto. Lo stesso avviene quasi in ogni altro legno appena tagliato e questa è la ragione dell'odore acre che tramanda e degli insetti lignivori, ossia *xylophthoroi* come sono chiamati da Aristotele, che vi s'internano se rimane lungo tempo giacente sui caricatori e sui cantieri; insetti fra cui, per danni recati al legname quercino dell'Istria e del Montello (da poco tempo distrutto), è da collocarsi in primo luogo il *Lymexylon navale*.

16°) *Hylecoetus dermestoides* L., coleottero della stessa famiglia, che rode specialmente il legno delle ceppaje di faggio e di pezzo, e talvolta anche di quercia, d'abete, acero, e betula, formandovi gallerie orizzontali e profondissime.

(1) *Les ravageurs des forêts et des arbres d'alignement*, 5° edit. p. 152.

Digitized by Google

A tali guastatori del legname verde giova aggiungere alcune specie di anobidii, cioè l'*Anobium tesselatum* Fabr. che s'insinua per la via delle tagliature nei toppi dopo la loro sramazione e ne foracchiano il legno; danno da cui può essere preservato, spalmando esse tagliature con catrame; il *Lyctus canaliculatus* ed il *Ptilinus pectiniformis,* che sono meno comuni. Altre specie di questa famiglia non assalgono che piante ammalaticcie o morte, come il *Xestobium pulsatur* che foracchia il legno di castagno, nonchè quello di quercie moribonde, e l'*Ernobius mollis* che intarla il legname resinoso tagliato ma non scortecciato.

Sottogenere 2°. Dermatofagia. Tutti gli alberi assaliti da insetti che foracchiano il libro del fusto, e da quelli che ne rodono il nodo vitale o le radici o ne perforano il legno, sono condannati a perire prima del tempo; vale a dire, tanto la dermatofagia, quanto la rizofagia e la silofagia, sono malattie incurabili. Che se tali alberi sono di essenza frascata e non molto giovani, attesa la loro riproduttività organica potranno tirare in lungo anche molti anni; invece, se di essenza agata ed anche giovani, moriranno in poco tempo. Quindi il solo partito da pigliarsi in tali estremi è di farli tagliare dal piede, senza troppo temporeggiare per non dare agio agli assalitori di moltiplicarsi; e se piante molto giovani di farle estirpare, mentre la più parte degli insetti dermatofagi del novellame ne rode il collo delle radici e di sovente le radici stesse. Cotesta regola, secondo Judeich, è da osservarsi particolarmente nel governo dei vivaj e posticci resinosi infestati dal *Pissodes notatus* e *Hylesinus piniperda*, nonchè in quello delle perticaje resinose infestate dal *Pissodes piniphilus, Hylesinus minor* e *Bostrychus cunicularius.* Trattandosi poi di boschi adulti, ammorbati dalla presenza di insetti delle famiglie dei bostricini, buprestidi, cerambicidi e criptorinchini, diviene regola generale di non solo far tagliare il legname verminoso, ma di farlo anche scortecciare e squartare, e se proviene da alberi accestiti od imbozzachiti, assaliti dalla *Buprestis 4-punctata,* o da altri insetti che vivono ed annidano nelle piante intristite e nei civanzi di taglio, di abbruciare questi e quelli. Riguardo alle piante danneggiate da insetti spettanti ad altre famiglie può bastare l'avvertenza di far rac-

Digitized by Google

cogliere la maggior quantità possibile di tali insetti e distruggerli.

a) Specie più dannose alle essenze agate.

Il prof. Judeich osserva che quasi tutte le schiatte di dermatofagi che offendono le essenze frascate s'avventano indistintamente alle piante giovani e vecchie, mentre di quelle che offendono le essenze resinose una parte delle loro specie vive esclusivamente a danno delle piante andanti e vecchie, l'altra a danno del novellame, dei posticci e delle perticaje. Tale osservazione, siccome corroborata dal fatto, ne giustifica la divisione nei due seguenti gruppi:

aa) gruppo di specie infeste alle piante andanti e mature.

1) *Bostrychus typographus* L.: tipo della fam. dei bostricini e causa prossima della più fiera epifitozia che possa colpire le abetaje rosse (di *Picca excelsa*), nomata comunemente tarlo dei pini e meglio cancro dei pezzi (*teredo pinorum* degli antichi). Questo piccolissimo coleottero lungo da mm. 4,5 a 5,5) che ha per distintivo elitre terminate ciascuna in quattro denti, è capace nel giro di poche settimane di far istechire più millioni di pezzi di grossa mole, ma che non fece mai grave danno alle abetaje rosse d'Italia, tranne che una volta nel 1840, quando comparve nel bosco Cansiglio (sul vertice delle tre provincie di Belluno, Treviso e Udine) e vi fece perire oltre 40000 abeti rossi, perchè erano troppo folti e non si si ebbe l'avvertenza di diradarli a tempo debito. Le piante affette da questo morbo si riconoscono principalmente dalle frondi rosseggianti e dalla corteccia del tronco ridotta internamente ad informe massa spugnosa esalante odore fastidioso di trementina, e sì poco aderente al legno da poterla staccare a brandelli. Essendone causa immediata l'insetto dotato di prodigiosa fecondità, non si può far altro che frenare la sua moltiplicazione col diradare il bosco, tagliare e scortecciare senza indugio tutte le piante infette, bruciare le corteccie, e lasciare qua e là delle abetelle da presa, vale a dire dei fusti e toppi ancor sani e vestiti di lor corteccia, per attirarvi i bostrici sparsi nel bosco, che poi si distruggono scortecciando le abetelle ed

Digitized by Google

abbruciando la corteccia unitamente alla ramaglia. Quest'insetto spande manifestamente un umore che sollecita la corruzione del cambio e la morte delle piante. Egli emigra talvolta in frotte numerose ed assale anche pini, larici, mughi ed altre essenze, ma a queste non cagiona rovina. Lo si riscontra non di rado associato nello stesso abete al *B. chalcographus* L., *autographus* Ratz., *stenographus* Duft, al *Crypturgus pusillus* Er., al *Hylastes palliatus* Er., al *Dendroctonus micans* Er., non che al *Polygraphus pubescens* Er. (*Hylesinusp olygraphus* L.), appartenente alla schiatta dei rizofagi.

2) *Bostrychus curvidens* Germ., tanto comune nelle abetaje bianche d'Italia, quanto il bostrico tipografo nelle abetaje rosse di Germania, ma di lunga mano meno dannoso. Desso è la metà più piccolo dell'altro ed assale le piante saltuariamente e non in massa (fig. 65). Talvolta lo si trova associato al *B. laricis* Fabr.

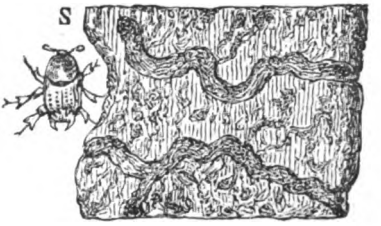


Fig. 65. — Corteccia d'abetino minata dal *Bostrychus curvidens*; *s* scarafaggio ingrandito 5 volte.

3) *Bostrychus stenographus* Duft.; specie più grande del bostrico tipografo che ordinariamente non abita che nei pini. Egli preferisce alle piante sane le malaticcie, e specialmente il legname atterrato e non scortecciato, e viene considerato dannoso anche alle perticaje.

bb) gruppo di specie infeste al novellame, ai posticci ed alle perticaje.

4) *Hilobius abietis* L. (*Curculio Pini* Ratz.); coleottero della fam. dei curculionidi, della lunghezza da 8 a 13 mm., di color bruno (fig. 66), dannosissimo a tutte le essenze boschive, essendo polifago in istato di scarafaggio, benchè la sua larva sia monofaga, vale a dire, non viva che dalla corteccia di piante resinose, che rode intorno al collo delle radici e delle ceppaje. Come scarafaggio invade i vivai ed i posticci, preferendo le piantonaje di pino a quelle di pezzo, le pianticelle malaticcie alle sane, nè rispetta i semenzali di cui mozza i cotiledoni; delle pianticelle più vecchie rode le gemme e la corteccia dei fusti

Digitized by Google

fino al libro ed anche all'alburno. La soppressione di tutte le pianticelle malaticcie e la raccolta degl'insetti, eventualmente mediante così detti randelli e fascetti da presa, sono i soli mezzi di cui possano valersi i pratici per impedire la soverchia sua moltiplicazione.

Simile danno viene recato ai pini e pinastri dall'*H. pinastri* Gyll. rassomigliante al precedente, ma più piccolo.

5) *Pissodes notatus* Fabr., coleottero della stessa famiglia, della lunghezza da 5 ad 8 mm. (fig. 67); la cui femmina depone gli ovi per lo più intorno ai verticilli dei giovani pini, senza distinzione se sani o malaticci, bucandone la corteccia verde, ed a preferenza quelli che si trovano nelle radure soleggiate. Non trovando perticame essa invade anche piante adulte, sia di pino, che di pezzo e di larice, deponendo le uova nella corteccia dei rami superiori. La sua larva scava gallerie serpeggianti tra la cor-

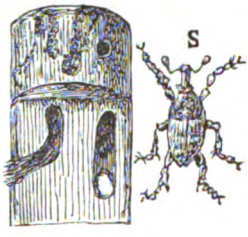


Fig. 66. — Parte d'un fusticello di abete minato dalle larve del *Hylobius abietis* L. (*Curculio Pini* Ratz.), *s* scarafaggio, grand. nat.

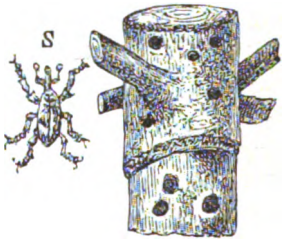


Fig. 67. — Parte d'un fusticello di pino silvestre bucato dalle larve del *Pissodes notatus* Fabr., *s* scarafaggio, grand. nat.

teccia ed il legno. Le piante assalite da questo coleottero perdono gli aghi e muojono, per cui è necessario tagliarle e bruciarle prima d'essere ridotte a tali estremi.

Tra le altre specie dello stesso genere, aventi quasi le stesse abitudini, sono da notarsi: il *Pissodes pini* L. (*P. abietis* Ratz.) che scava canali più profondi ed assale anche il pino strobo; il *P. piceae* III. che abita nelle piante adulte di abete bianco, ed il *P. piniphilus*, dannoso alle perticaje di pino.

6) *Grapholitha pactolana* III. (*Gr. dorsana* Ratz.): microlepidottero della fam. dei tortricini, il cui bruco scava

Digitized by Google

canali irregolari sotto la corteccia dei rami, e specialmente dei verticilli dei giovani pezzi. Tanto questa specie, come l'affine *G. duplicana* Zett., si moltiplica facilmente nelle perticaje di abete state flagellate dalla grandine od altrimenti malandate per la sterilità del fondo.

b) Specie più dannose alle essenze frascate.

7) *Agrilus viridis* L.; coleottero della fam. dei buprestidi, le cui larve scavano canali serpeggianti e tortuosi tra il libro e l'alburno dei faggi, delle quercie, degl' ontani, dei tremoli e d'altre essenze frascate, producendo non lieve guasto nei posticci e nelle perticaje di faggio, rese cachetiche dalla pressione delle nevi , dalla siccità o da altre cause predisponenti. Simili jatture possono provenire anche dall'opera dell'*A. tenuis* Ratz., dell'*A. angustulus* III. e dell'*A. betuleti* Ratz. il quale peraltro non offende che le betule.

8) Bostrici dermatofagi; sotto questo titolo Judeich comprende un certo numero di bostricini che deturpano le piante legnose, ne rodono la corteccia e ne abbreviano in fine la vita. Provenendo da esse minore jattura alla coltivazione dei complessi boschivi, che a quella degli alberi sparsi, possiamo limitarci a indicare le sole specie che pregiudicano maggiormente le essenze seguenti :

Quercie. *Dryocoetes villosus* Fabr., rassomigliante al *B. autographus* Ratz., vive nella corteccia e scava numerose gallerie larvali in direzioni opposte nella corteccia, e nicchie pupali nel libro. — *Scolytus intricatus* Ratz., vive nel libro delle quercie sì giovani che vecchie e talora le fa morire.

Faggio. *Dryocoetes bicolor* Hbst.; più piccolo del *D. villosus*, cioè lungo al più 2 mm.; vive sotto la corteccia e vi scava gallerie irregolari ed angolose. — *Cryphalus fagi* Er. non deturpa che i faggi aduggiati.

Carpine. *Scolytus carpini* Er., non comune, vive sotto la corteccia.

Olmo. *Hylesinus vitatus* Fabr., rassomiglia al *H. fraxini*, ma offende solamente gli olmi. — *Scolytus distructor* Oliv. (*Eccopt. scolytus* Fabr.), vive specialmente nell'olmo campestre, talvolta associato allo *Sc. multistriatus* Marsh. Per liberare gli alberi da questi pericolosi coleotteri i Fran-

Digitized by Google

cesi ricorrono alla scarificazione dei fusti, vale a dire alla raschiatura della corteccia infetta.

Frassino. *Hylesinus crenatus* Fabr., un bostrico dannosissimo ai frassini, rodendone il libro sino a produrne la morte; non confondibile col *H. fraxini* Fabr. il quale è meno comune e meno dannoso.

Tiglio. *Cryphalus tiliae* Er. vive anche sotto la corteccia del faggio.

Betula. *Scolytus Ratzeburgi* Jans. (*Eccoptogaster destructor* Ratz.); dannoso alle betule quanto l' *Agrilus betuleti*.

Ontano. *Dryocoetes alni* Geord., scava canali verticali sotto la corteccia dell'ontano nero.

Tremolo. *Cryphalus binodulus* Er., rassomigliante al *Gr. tiliae*, scava canali irregolari sotto la corteccia.

Alberi fruttiferi. *Scolytus pruni* Ratz. lungo da 3 a 4 mm. tanto infesto a questi alberi, quanto il suo congenere *Sc. rugulosus* Ratz. ch'è più piccolo. Per ucciderli si reputa vantaggioso d'imbrattare i fusti con calce spenta.

9) *Vespa crabro* L., volgarmente calabrone; imenottero della fam. dei vespari rapaci (*vespidae rapientia*), non meno infesto all'uomo per le sue pericolose punture, che alle pianticelle di quercia, faggio, betula e larice, e nominatamente di frassino, delle quali fa perire i cimali, rosicchiandone la buccia all' ingiro.

Sottogenere 3.° Rizofagia. Le infermità comprese sotto questa denominazione (non confondibili colla rizoftiria di Berti-Pichat, la quale comprende anche malattie cagionate da lesioni non traumatiche) possono colpire qualunque pianta, ma difficilmente essenze frascate: primieramente, perchè il loro blastemo sviluppa subito radici lunghe e robuste; secondamente, perchè dotate di forza riproduttiva sufficiente per sopperire alla perdita di radici primarie colla emissione di un equipollente numero di radici secondarie; ed in terzo luogo, perchè il numero delle specie d'animali che ne rodono le barbe è scarso, limitandosi ne'nostri paesi alla grillotalpa (*Gryllotalpa vulgaris* Latr.) e ad alquanti mammiferi, quali: la talpa (*Talpa europaea* L.) animale più utile che dannoso all'agricoltura, l'ipudeo (*Hypudaeus glareolus* Schr.), l'arvicola boschiva (*Arvicola Savii* Selys.) (1) comune a Vallombrosa e molesta ai se-

(1) Ad. Targioni Tozzetti, *Relazione intorno ai lavori della R. Stazione*

Digitized by Google

menzai, e le arvicole campestri (*A. arvalis* Pall. ed *A, agrestis* L.) (1). Le essenze più sensibili alle cosiffatte lesioni, siccome in generale alla mutilazione delle radici primarie, sono le sempreverdi e le leguminose, particolarmente nei semenzai e nelle piantonaje. Ciò considerato, possiamo qualificare la rizofagia una branca di malattie quasi esclusiva del novellame resinoso; autori principali della quale sono gl'insetti seguenti:

1) *Melolontha vulgaris* Fabr., volgarm. carruga o maggiaiuolo: coleottero della fam. dei lamellicorni, dannoso alla selvicoltura tanto in istato di scarafaggio nel quale è foglivoro, quanto di bruco, volgarm. verme bianco, nel quale rode le radici delle pianticelle cresciute nelle radure e spiazzate, non quelle che allignano nei boschi asserrati. Uguali abitudini dimostra la *M. hippocastani* Fabr., ma è specie più rara.

2) *Cleonus glaucus* Fabr.; coleottero della fam. dei curculionidi, ossia punteruoli, lungo da 10 a 12 mm., le cui numerose larve, a guisa di quelle dell' *Hylesinus abietis*, rodono le radici superficiali dei pini coltivati nei novelleti e posticci.

3) *Otiorhynchus niger* Fabr., altro curculionide, lungo da 8 a 12 mm., nero e quasi glabro. La sua larva rode le radici dei pezzi e larici, incominciando dal nodo vitale. Le pianticelle da esso tartassate s'ammalano tosto e muojono l'anno successivo. Esso reca maggior danno ai novelleti di fondo soffice e nudo; che a quelli di fondo inerbato. Per impedire la sua soverchia moltiplicazione si estirpano in estate od autunno le pianticelle ammorbate, si uccidono le larve che trovansi sulle radici e gli scarafaggi attaccati ai rami, e si lascia inerbare il fondo prima di rimboschirlo. L' *O. ovatus* L. (specie più piccola ed un poco pelosa) è più

di Entomologia agraria di Firenze ecc. negli *Annali di Agricolt.* Firenze-Roma 1884, pag. 230, fig. 1.

(1) Le altre specie di rosicanti offendono di rado gli alberi boschivi. Esse sono: il ratto (*Arvicola amphibius* L.), il topo boschivo (*Mus sylvaticus* L.) il quale non è rizofago, ma sbuccia le pianticelle, massime i carpini, intorno al nodo vitale; i topi campestri (*Mus agrarius et minutulus* Pall.), che deturpano nella stessa maniera gli alberi campestri; il ghiro (*Myoxus glis* L.) comune nelle bandite di Pisa, e la nitela (*M. quercinus* L.), invisi ammendue ai selvicultori per essere ghiandivori e frugivori; infine lo scojattolo (*Sciurus vulgaris* L.), dannoso particolarmente alle abetaje toscane, perchè accercina e sbuccia i cimali degli abeti attempati e li fa stecchire.

Digitized by Google

frequente nei novelleti resinosi, ma giudicato meno famelico dell'altro.

4) *Hylesinus cunicularius* Er., bostricino di 4 mm. o poco più, rassomigliante al *H. ater* Payk. nella forma e nelle abitudini, colla differenza, che quello rode il nodo vitale e le radici e fa perire le pianticelle di pezzo (abete rosso) dell'età dai 2 ai 5 anni, questo nella stessa guisa quelle di pino. Ammendue sono i principali devastatori dei novelleti e semenzai resinosi della Germania, mentre in Italia sono appena conosciuti. A tale devastazione contribuiscono soventi fiate l'*Hylesinus angustatus* Hbst, l'*attenuatus* Er., l'*opacus* Erh., il *ligniperda* Fabr., il *micans* Kug., il *Bostrychus autographus* Ratz. ed il *Pissodes notatus*, già ricordato tra i dermatofagi.

5) *Agrotis vestigialis* Hfn.: lepidottero della fam. dei notturni (*noctuina*) e della sottofam. degli agrotidi. I bruchi di questa specie nascono e vivono per un anno difesi dallo strame e terriccio nei boschi di fondo sabbioniccio; nel secondo pasconsi del fittone e del fusto dei semenzali di pino ed eventualmente anche di salcio e d'altre essenze, mozzando il fittone poco al disotto del nodo vitale: lavoro ch'essi fanno di notte, perchè di giorno si nascondono nel terreno. Simile maniera di vivere si attribuisce anche all'*Agrotis vegetis* Fabr., qualificata in parecchie provincie dell'Austria tanto dannosa quanto l'altra; in Italia sono ritenute dannose alle viti le larve dell'*A. aquilina* e *fimbria*.

Sottogenere 4.° Mielofagia: complesso d'infermità dendrologiche diversificate dalle altre fin qui descritte per dissomiglianza di cause ed effetti e specialmente per non essere tutte incurabili. Gl'insetti dai quali sono originate si distinguono in tre gruppi: 1° di microlepidotteri i cui bruchi campano isolati nelle gemme e nel canale midollare delle freccie e dei rami novelli dov'è facile trovarli ed ucciderli (mielofagi propr. detti, compreso qualche larva d'imenottero); 2° coleotteri che distruggono il tessuto midollare e legnoso delle estremità dei rami, che a tempo opportuno si possono sopprimere senza pregiudizio della pianta intiera (cladofagi); e 3° macrolepidotteri della fam. dei sesiarii (rassomiglianti agli imenotteri) i cui bruchi rodono il cuore dei ceppi specialmente nella regione del nodo vitale per incrisalidarvisi e

Digitized by Google

che chiameremo cormofagi, per distinguerli dai silofagi che perforano il fusto ed i rami. Tutti questi insetti scavano canali verticali; particolarità che li distingue tanto dai silofagi, che formano gallerie parte più o meno perpendicolari all'asse dei rami e fusti, parte saettiformi, o scalari, o circolari od irregolari del tutto: quanto dai dermatofagi le cui gallerie sono tangenziali, serpentine e per lo più pinnate. Sia poi che gl'insetti mielofogi li scavino nel midollo, sia nel legno vecchio dei ceppi, essi non offendono parti viscerali, perchè il midollo delle piante (a differenza di quello del corpo animale) è un organo transitorio, ed il legno vecchio un corpo quasi inerte; ed ecco perchè le infermità componenti questo sottogenere patologico sono in parte guaribili. Alla mielofagia possono soggiacere tutte le piante legnose, con questa differenza, che se resinose la sede del malanno trovasi nel midollo delle freccie e dei getti novelli, di rado nel pedale; se frascate o nel pedale, oppure nelle ultime diramazioni della corona.

a) Mielofagi dannosi alle piante resinose.

1) *Retinia buoliana* Fabr.: microlepidottero della fam. dei tortricini, comune nei boschi e giardini popolati di pini dell'Italia centrale e settentrionale. Il suo bruco, che nasce in autunno, buca la base d'una od altra delle gemme verticillate e ne distrugge il cuore. Da questo emigra in primavera e passa nel midollo d'una freccia (altrimenti guida ossia getto terminale) introducendovisi per un buco praticato alla base dalla quale ascendendo scava un canale verticale alquanto escentrico, obbligando così la freccia a incurvarsi, la quale per ciò stesso avvizzisce, o si trasforma in cimale stentato o mostruoso. Nei posticci e boschi, dove il pino silvestre ed austriaco trovansi mescolati col pinastro, questa falena preferisce quelli a questo, ed ordinariamente non assale che piante dagli 8 ai 20 anni. Per uccidere il maggior numero de'suoi bruchi e delle sue crisalidi, bisogna esaminare ad una ad una le freccie dei pini avanti il mese di maggio e distinguere le forate da lungo tempo, che sono tubulate ed incurvate, dalle altre bucate pocanzi, riconoscibili da un grumo di resina che ne ottura l'entrata. Nelle prime i bruchi si uccidono comprimendo le freccie colle dita in maniera da schiacciarveli; nelle

Digitized by Google

seconde spingendo uno spillo, filo metallico o legno appuntato, nel canale midollare; se poi ciò non corrisponde all'uopo, si scapezza la freccia e si raddrizzano e legano insieme con una ritorta od un roccio di paglia i rami del verticillo, onde costringere uno di questi a trasformarsi in cimale.

A questa piccola farfalla, rassomigliano tre altre: la *Retinia turionana*, la *duplana* Hübn. e la *posticana* Zett., pur esse mielofaghe, come quasi tutte le loro congeneri, essendo però meno prolifiche e famigliari, si temono meno. Altra specie dello stesso genere è la *R. resinella* L., la quale non s'insinua propriamente nel canale midollare del pino, ma ne ferisce la guaina e promuove in siffatta maniera la formazione di una specie di galla della grandezza d'una ciriegia, nella quale s'incrisalida.

2) *Torthrix histrionana* Hbn.: tortricino del sottogenere *Loxotaenia* Härr., il cui baco, finchè piccolo si limita a divorare il cuore delle gemme dell'abete bianco (*Abies pectinata*) ed eventualmente anche rosso; divenuto più grande attacca i getti del secondo movimento vegetativo, li circonda d'una rete di fili setacei, e rodendone l'epidermide ed il libro da un solo lato li costringe a curvarsi; dopo di che vi taglia i pezioli delle foglie più mature e si pasce del legno nuovo e del midollo. Per siffatta maniera di vivere è facile distinguere questa specie dalla *Grapholitha nigricans* Härr., altro tortricino dell'abete bianco, che guasta soltanto il cuore delle gemme.

3) *Hylesinus piniperda* Fab. (*Myelophilus* Eich.): bostricino lungo 5 mm., giallo in gioventù, poi bruno o nero, con tentacoli e gambe rossastre (1); uno dei più arrabbiati devastatori delle perticaje, infesto anche ai boschi maturi di pino (nella Carnia al pino nero, a Ravenna al pino domestico, altrove all'*Abies Webbiana*) rosicandone la corteccia, il legno ed il midollo e per lo più in compagnia del suo congenere *Hylesinus minor* Hrtg. Il primo nidifica ordinariamente nella corteccia grossa del piede dei fusti; il secondo sotto la corteccia sottile dei cimali. Ammendue perforano le freccie ed i rami novelli e ne mangiano il midollo; il primo specialmente le freccie. Conseguenze di tali lesioni sono: che le estremità dei rami danneggiati si seccano e cadono in terra, che dai mozziconi nascono

(1) Fargioni-Tozzetti, negl'*Annal. di Agricolt.* 1884, p. 232, fig. 45, 46.

Digitized by Google

ramuscelli deformi con aghi atrofizzati o stentati, e che le piante intiere gravemente sconcertate periscono, o cambiano figura, assumendo quasi l'abito di un pezzo o di un cipresso. Se la malattia assale una grande quantità di piante malaticcie ed imbozzachite, fa duopo allontanare subito dalle tagliate le piante stroncate e distruggere il maggior numero possibile di scarafaggi nei mesi di marzo ed aprile mediante alberi da presa.

4) *Anobium nigrinum* Er.: coleottoro della fam. degli anobiidi, lungo 4 mm. di forma cilindrica, nerissimo con elitre brune ed un poco pelose. Questa specie nidifica nel canale midollare dei rami novelli del pino nero (*P. nigricans*), e le sue larve si nutrono del midollo.

b) Mielofagi dannosi alle piante frascate.

5) *Cryptorhynchus lapathi* III.: coleottero della fam. dei curculionidi, della grandezza del *Hylobius abietis*, bruno o nero con elitre coperte in parte di squamette di colore bianco sudicio, che nidifica nel piede dei pioppi, delle betule e dei salci, ma specialmente degli ontani. In istato di punteruolo attacca i polloni dell'età da uno a quattro e più anni e ne mangia la scorza all'ingiro; come larva penetra nel cuore del pedale e vi scava canali verticali dal sotto in sù. Le sue dimore predilette sono le alnaje e gli ontani piantati sul ciglio dei fossi. Esso trafora questi alberi in modo da rimanere stecchiti, od essere schiantati dal vento. In Italia non fu peranco trovato.

6) *Oberea linearis* L.; coleottero della fam. dei cerambicidi, cilindrico, lungo da 10 a 14 mm. di color nero o bruno con tentacoli e gambe gialle. La larva di questa specie vive nel canale midollare dei polloni di avellano, mentre l'*Oberea oculata* L., lunga da 15 a 20 mm., di colore rossastro con elitre nere coperte di peli bigi, si pasce del midollo dei salci. Lo stesso fa la larva del *Nematus angustus* Hart., e del *Tenthredo medullaria* Hart.: imenotteri ditrochi della fam. dei tentredinei dannosi il primo al salcio viminale, il secondo al salcio pentandro, nei giovani rami del quale produce delle gonfiezze ovali della grandezza d'una prugna.

7) *Lepidotteri*. Non havvi bruco che possa pascersi del solo midollo d'alberi frascati per due ragioni: la prima

Digitized by Google

perchè d'ordinario nasce durante o dopo la fogliazione, ed è un caso eccezionale se quello di *Cheimatobia brumata* Stph. (*Tortrix* L.), sviluppandosi precocemente, intacchi le gemme ed i getti novelli delle quercie e d'altre essenze latifoglie; la seconda perchè le innovazioni di queste sono più dure e legnose che quelle delle piante resinose, nè le mandibole dei bruchi conformate per rodere il legno. Per ciò stesso i lepidotteri mielofagi non si trovano che nelle essenze resinose ed in qualche pianta fruticosa, come p. e. il piccolissimo bruco di *Alucita dodecadactyla* Hbn. (papilione microlepidottero della fam. degli *alucitini*) che vive nel midollo dei tralci di *Lonicera xylosteum*. I soli cormofagi, come fu detto, bruchi della famiglia dei sesiarii, sono forniti di mandibole più robuste. Essi perforano il cuore dei pedali, per lo più nella regione del nodo vitale, riducendo le piante, se giovani alla condizione di quelle bucherellate dal *Cryptorhynchus*, vale a dire, o di dover morire di malattia od essere schiantate dai venti. Tale è specialmente la condizione degli ontani e delle betule assalite dalla *Sesia spheciformis*, dal *Trochilium apiforme* e dal *Cossus ligniperda*: falene ricordate tra le specie lignivore; alle quali possiamo aggiungere la *Sesia myopiformis* Bork. che perfora i pedali degli alberi fruttiferi, la *S. tabaniformis* Rott. dei pioppi, e la *S. formiciformis* dei salci. I fusti bucati al piede si possono guarire uccidendo i bruchi nel modo indicato per distruggere le retinie, empiendo poscia i buchi da essi praticati con inglumine composto di bovina, cenere e sabbia (1), sopra il quale si applica una fasciatura di lana oleata, o catramata, per difenderla dal contatto dell'aria e dell'acqua.

Ordine 2.° **Saprogenesi.**

Le principali malattie purulenti degli alberi sono il carcinoma, la carie, la cancrena, la necrosi, la tabe e lo sfacelo. Tali denominazioni, tratte dal glossario della nosografia animale, in botanica si adoperano spesse

(1) L'inglumine comunemente adoperato nella cura di simili ferite è quello di Forsyth, modificazione dell'inglumine già proposto da Columella (*r.r.* 5,9), composto di 16 parti di bovina, 8 di calcinaccio 8 di cenere comune, giuntovi un poco di sabbia di fiume. Altri raccomanda polvere di carbone impastata con tritume di patate crude. Quest'ultimo è più antisettico, ma meno duraturo.

Digitized by Google

fiate promiscuamente. Da una parte, ciò è naturale, essendo carcinoma (da *Karkinos* cancro e *nemo* pascere) l'omonimo di cancrena, e questa voce il nome d'una malattia che venne dagli antichi in tre diversi modi definita: Essi la chiamano cancrena, quasi ulcera depascente, perchè suole ordinariamente andar facendo progressi nelle parti vicine; necrosi o mortificazione, perchè estingue la parte del corpo affetta ed ogni forza organica in esso; sfacelo, perchè giunta ad occupare tutta la massa di un membro reca la morte. Dall'altra, concesso che un tempo tali denominazioni servissero od a dinotare differenze di grado d'una stessa malattia, od a definirla in diverse maniere, sta però il fatto che si adoperano in medicina per esprimere malattie bensì affini, ma differenziate per quel che spetta alle cause ed agli effetti, e che anche in botanica, secondo l'uso più generale, suolsi intendere per:

Necrosi, una malattia delle piante che le consuma lentamente, divenendo le parti affette passe e secche, trasformandosi in materia bruna o nera, e terminando o colla morte dell'istessa pianta o col separarsi dal suo corpo qualora l'influenza dell'umore plastico giunge ad arrestarne i progressi;

Carie (in medicina, disfacimento e corruzione delle ossa), una necrosi secca (specie di eremacausia ossia lenta combustione più o meno micetogenica) del tessuto legnoso degli alberi, la quale sotto l'influenza dei loro umori ne penetra tutti gli strati legnosi ed è sovente contagiosa. Volgarmente questa malattia chiamasi marciume.

Tabe, un disfacimento del legno morto per cause indipendenti da ogni influenza dell'umore plastico.

Sfacelo, un rapido incancherimento dei rami o delle radici o d'altri membri, susseguita dalla morte di tutta la pianta.

Cancrena, un ulcera o piaga del sistema corticale e del cambio promossa da cause esterne, di maligna natura, più superficiale che affondata, la quale non cessa di rodere tutte le parti vicine.

Carcinoma, una specie di tumore del corpo legnoso, da cui esce un liquido acre e sanioso che va rodendo tutto intorno al tumore.

Tipo ideale di cosiffatte malattie è quella che nominammo saprogenesi (dal gr. *sapros* putrido, e *genesis* genera-

Digitized by Google

zione). La ragione della sua divisione in autofia (necrosi) e fungosa (euantema) sarà in ciò che segue ampiamente spiegata.

Genere 1.° Necrosi: procede da affralimento cellulare, il quale può essere l'effetto di diverse cause generali e nominatamente: della vecchiaja del soggetto, di sterilità e durezza del suolo, della esistenza in quest'ultimo di sostanze fermentescibili o di elementi minerali non confacenti alla specie del soggetto, di eccesso di umidità fondiaria, della svettatura ed amputazione di grossi rami, di ripetute potature, dell'innesto a spacco, del freddo e di un eccessiva siccità. Quindi di mano in mano che per siffatte cause decresce la vegetazione, gli umori si corrompono ed i tessuti prendono un colore fosco e perdono la loro elasticità. Tali sintomi annunciano il primo stadio della malattia, giunto al quale il legno chiamasi vergheggiato od incotto. Nel secondo stadio il tessuto legnoso inaridisce, oppure imputridisce se vi penetra umidità esterna; penetrandovi invece l'umore della pianta stessa, egli subisce quella trasformazione che volgarmente chiamasi marciume del legno, cioè di una corruzione particolare: sulla origine della quale sonosi formate tre opinioni diverse. Dai crittogamisti moderni ella viene riposta nello sviluppo di crittogame parassite capaci di corrodere colle loro secrezioni deleterie le membrane legnose, internarsi nelle cellule e mortificarle; pei chimici è un processo meramente chimico, talvolta accompagnato dallo sviluppo di miceti, che possono benissimo accelerarne il corso e modificarne gli effetti; pel celebre botanico Bischoff invece, ella non è una decomposizione analoga a ciò che dicesi putrefazione (propria del terzo stadio della malattia), o decomposizione chimica naturale, ma è invece una decomposizione organica, perchè le cellule e le fibre del legno nell'atto di sciogliersi sembrano convertirsi in conformazioni fungose (che rammentano le pseudomorfosi eterologhe del corpo animale) a fili moniliformi, ai quali F. Hartig attribuì il nome generico di *nyctomyces* (fibra notturna). Il fatto più positivo è, che se un corpo organico, il quale non abbia incominciato ad imputridire, si trova fuori del contatto dell'aria, od è ridotto a siccità e non trova umidità nel suo ambiente, oppure trova in

Digitized by Google

quest' ambiente una temperatura inferiore al punto di congelazione o superiore a quello di ebollizione: un tale corpo non imputridisce. D' onde deducesi, che la fermentazione del legno esige una fonte di ossigeno, umidità ed un certo grado di temperatura ambiente. Soddisfatte queste condizioni, s' inizia l' eremacausia nel corpo legnoso e, a norma della diversa maniera di agire dell' ossigeno e delle cause predisponenti o concomittanti, il processo varia secondo le seguenti specie nosologiche.

1) Carie centrale, volgarm. parlando degli ulivi, lupa: è corruzione degli strati più riposti del pedale dell'albero, dai quali progredisce verso i più lontani, arrestandosi di fronte a quelli animati dalla forza rigeneratrice, quindi del cambio. Tutti gli alberi di età molto avvanzata soggiacciono a questa malattia, conseguenza manifesta della loro decadenza vitale e naturale. La ragione di cotesta corruzione si è, che lo spessore delle pareti cellulari del legno, crescendo d'anno in anno acquista finalmente tali dimensioni da impedire ogni circolazione di umori e di umidità tra gli strati esterni ed interni; sospesa la quale, il centro del tronco si prosciuga e restringe e restringendosi si fende, producendo quegli screpamenti e fessure, che i pratici chiamano quadranti, perchè partendo dall'asse del fusto seguono la direzione dei raggi midollari, dove trovano la menoma resistenza. Essi sono proprii di tutti gli alberi annosi, cui non apporterebbero serio danno, non oltrepassando ordinariamente la metà del loro semidiametro, se non fossero vie per le quali gli umori degli strati esterni, tornando ad insinuarsi nel centro, vi iniziassero un processo di fermentazione putrida, che li rende cavi.

2) Carie rossa, volgarmente marciume rosso: corruzione del legno dei rami e del tronco per influenza dell'umidità esterna ed interna ed in parte dei principii minerali del suolo: almeno fu osservato, che le quercie ne vanno spessissime volte soggette nei siti dove predomina il protossido di ferro, ed il barone Morogues assicura essere dimostrato, che un terreno contenente più del tre per cento di calce è micidiale al pino marittimo, promuovendo lo sviluppo di quella malattia purulente che i Francesi chiamano *ronde* (1). Il legname d' ogni albero infatti mar-

(1) *Bullet. de la Soc. d'agricolture de France* 1880, 15 ottob.

Digitized by Google

cisce facilmente se gli viene mozzato il cimale o tagliato un ramo grosso a qualche distanza dalla sua ascella. In questi casi accade, che l'acqua piovana penetra nel suo mozzicone e da questo nel fusto, specialmente se il ramo era stato scosciato, o non si ebbe cura di tagliarlo nettamante e in direzione verticale; essa vi penetra pei vasi e lungo le fibre dell'alburno e si spande pei raggi midollari fino ad attaccare il cuore (durame o massello) del fusto cui mettono. La forza di questa penetrazione, cui si presta eminentemente il legno vivo od almeno fresco (pochissimo invece il legno stagionato e meno il secco), e più il legname forte (quercia, faggio, carpino) del dolce (pioppo, salcio): è divenuta palmare in seguito all'applicazione che ne fece Boucherie in Francia per impregnare il legname d'opera, tanto per via d'infiltrazione come di aspirazione, bastando poche ore per far penetrare un liquido in toppi e taglie stroncate di fresco; e farlo uscire dalle loro teste insieme al succhio contenuto nel tessuto legnoso. È quindi naturale, che penetrando nei mozziconi, o per una ferita qualunque, l'acqua ne corrompa il tessuto legnoso e ne produca la marcitura. Se tale infiltrazione è temporanea, l'influenza dell'umore plastico può arrestare il processo del male nel fusto ed il legno del ramo soltanto continuerà a marcire, assumendo prima un colore bruno-rossastro e trasformandosi poi in una materia giallastra, spugnosa, priva di odore e, tolta che sia questa parte marcita, il rimanente del fusto si trovi sanissimo. Che se peraltro il ramo fosse stato scosciato (strappato con porzione di legno del fusto), o la tagliatura presentasse un piano orizzontale, od il fusto stesso una spaccatura, oppure se l'umore plastico non avesse forza di ricoprire la ferita: la carie farebbe inevitabilmente dei rapidi progressi, la marcia diverrebbe cancrenosa e si espanderebbe nei fasci fibrovascolari tanto al dissopra che al disotto della piaga e molto più se vi si associasse l'azione di funghi parassiti.

3) Carie circoncisa, volgarmente rotolo, malattia consistente nella corruzione e marcitura di singoli cerchi legnosi del tronco, cui frequentemente vanno soggette le quercie, e che nel suo corso ha qualche rassomiglianza colla carie. Nel suo primo stadio, nel quale chiamasi gelatina lardata (Du Hamel), consiste nell'alburno incompleto, molle ed acquoso e procede da una successione di

Digitized by Google

annate umide e piovose, ovvero da freddi eccessivi di primavera ed autunno. Quest'alburno, la cui natura morbosa non gli concede di convertirsi in legno, si conserva tale quale ancora dopo formatisi intorno ad esso nuovi strati di legno perfetto; onde dicesi allora doppio alburno, in che si può riguardare il secondo stadio di tal malattia. Dicesi peraltro anche alburno rappreso quando l'alburno interno è morboso ed ha conservato una parte del suo libro. Nel terzo stadio la malattia si presenta in fessure concentriche semilunari od anche circolari nell'interno del tronco, che derivano dalla consumazione dell'alburno infetto, il quale, appunto per la condizione spongiosa e morbosa, soggiace prima d'ogni altra parte del tronco a progressiva decomposizione.

Due infermità consimili, ma non purulenti, sono il palo e la cipollatura del tronco degli alberi resinosi: la prima consiste nel dislogamento di tutto il durame o d'una parte di esso dagli strati esterni; la seconda nel dislogamento di parecchie zone concentriche del legno, promosso dalla violenza dei venti.

Tutti i legni soggetti a coteste infermità, per le quali non havvi rimedio, sono inservibili più o meno agli usi sociali, nel che precisamente consiste il danno maggiore.

4) Tabe ramicida: disseccamento del cimale e dei rami terminali degli alberi: malattia chiamata da F. Rè cladanodistrofia, e dai pratici corona (d'onde la frase albero coronato per dinotare la morte dei suoi rami al vertice), creduta erroneamente effetto di vecchiaja, essendo invece una conseguenza della compattezza e sterilità del suolo, ed in generale di cladipodistrofia, ossia marasmo radicale. Essa colpisce specialmente le quercie ed i faggi dei boschi situati in terreni poco affondati o spolpati dal continuo abuso di raccogliervi lo strame, e fu osservata eziandio negli ontaneti repentinamente spadulati, come pure tra gli alberi da frutta. Questi ultimi si possono guarire, se giovani col trapianto in terra migliore ed affondata, se vecchi introducendo sotto le radici una carogna od anche sangue di animali. I caratteri soprannotati bastano a distinguerla dalla malattia seguente, dal seccherecciо (stelecorrisia di F. Re) effetto di siccità, e dalla necrosi ramicida dei faggi, che Wilkomm vuole generata dal *Fusidium candidum* e dalla *Libertella faginea*.

Digitized by Google

5) Cancrena ramicida: malattia cui soggiacciono gli alberi colpiti in corso di vegetazione non assopita da un freddo prolungato od intenso; perocchè, tutte le gemme muojono di necrosi cancrenosa se il gelo penetra nel loro midollo, e tutti i rami se penetra nel cambio. Questa malattia è quindi più perniciosa agli alberi giovani, perchè meno difesi, che ai vecchi coperti di robusta corteccia; più agli alberi vecchi di essenza resinosa inetti ad arrestarne i progressi, che a quelli di essenza frascata dotati di maggior forza riproduttiva. Colpita da morbo siffatto ogni giovane pianta resinosa è perduta; vecchia, non perisce subito, ma rarissime volte riacquista il pristino vigore (1). Le giovani piante frascate si salvano sopprimendone i rami agghiadati appena la temperatura atmosferica lo permetta; tardando qualche giorno bisogna tagliarle dal piede; le attempate e vecchie possono guarire da sè purchè tra il calcio del ramo morto e la sua base vegeta si formi un callo che ponga termine ai progressi della cancrena.

6) Sfacelo radicale: malattia micidiale alle giovani piante resinose, la quale può essere promossa da due cause diverse. I semenzali la contraggono quando le radici loro vengono rose da insetti, i pini in ispecialità quando il fondo sia troppo umido o contenga sostanze fermentescibili; le piante di pino attempate specialmente tra l'età dai 20 ai 30 anni, quando a certa profondità (p. e. a mezzo metro sotterra) il fittone loro incontri un suolo impermeabile; perocchè in tal caso non potendo esercitare le sue funzioni il fittone medesimo s'incancrena fino al nodo vitale, facendo così perire tutta la pianta. Le piante frascate non soggiacciono a questa malattia, ma nelle piantonaje e ne'posticci periscono non di rado per asfissia radicale, quando il piantatore commette l'innavvertenza di interrarle fin sopra il collare, pigiando la terra che immediatamente le circonda. Le sole piante non soggette a tale pericolo sono quelle che si possono moltiplicare per talee o mazze, quali i salci, pioppi, olivi, platani, robinie, ecc. e tra le resinose il tasso, la tuja ed il ginepro.

(1) Per una gelata precoce dell'anno 1879 morirono quasi tutti i pini domestici (*Pinus Pinea*) dell'antico e celebre Pineto di Ravenna, sì che la foresta di 4000 ettari rimase quasi distrutta. V. *Relazione sul pineto comunale di Ravenna del prof.* Adolfo di Berenger. Rav. 1880 in 4°.

Digitized by Google

Genere 2.° Enantema, ossia carie fungosa. I prodotti della fermentazione che risultano dalla carie del legno non sono sempre gli stessi. Parlando infatti della tabe secca del legname fabbricato, questa specie di carie si verifica quando travi od altro legname da costruzione soggiace ripetute volte ad uno stillicidio d'acqua e che si dissecca temporaneamente. In questo caso vi si opera un completo disgregamento del tessuto cellulare (quasi come nella lignite); la sostanza intercellulare sparisce, le fibre diventano fragili e la sostanza loro si converte mano mano in umina, geina, acido umico, acido geico, acido ulmico, ecc. Vari funghi contribuiscono ad affrettarne lo sfracello, nominatamente il *Polyporus destructor* ed il *Merulius lacrymans* che, secondo Schacht, converte il celluloso del legno d'abete in sostanza simile alla destrina. Analoga fermentazione subisce anche il legno delle piante vegete; i suoi prodotti però sono diversi. Nel marciume bianco la metamorfosi morbosa dei tessuti procede dall'interno all'esterno delle membrane cellulari e le riduce a puro celluloso; nel marciume rosso invece ella procede dall'esterno all'interno e ne trasforma la sostanza in umina, acido umico, acido crenico ed acido apocrenico. Le cellule per tal modo diventano friabili e perdono ogni traccia della primitiva struttura. Come nel marciume bianco, così nel rosso, gli elementi del legnoso si scompongono con perdita d'una parte del carbonio, ma in proporzioni diverse; dappoichè, secondo Liebig (che descrive questo marciume nel suo trattato di chimica organica) disgiuntisi nel legnoso l'ossigeno dall'idrogeno e dal carbonio, un solo volume di questo carbonio si combina con due volumi dell'ossigeno del legnoso stesso e forma acido carbonico, mentre il suo idrogeno si combina coll'ossigeno dell'aria e forma acqua; ragione per cui nei locali dove trovasi legname fracido l'aria diventa irrespirabile. I funghi che accellerano questo processo e ne modificano l'andamento, sono quelli che ora andremo esaminando.

1) Marciume rosso: malattia del tronco e delle sue branche, cui vanno soggetti tutti gli alberi boschivi e particolarmente le quercie. T. Hartig ne attribuiva la causa efficiente al suo *Nyctomyces fuscus*: miceto microscopico dai moderni micologi dichiarato non essere che la dirama-

Digitized by Google

zione del micelio di funghi imenomiceti. Dovendo quindi considerare le specie di quest' ultimi come altrettante cause morbose, non possiamo astenerci dal considerarli altresì come segni diagnostici acconci a distinguere le modalità della malattia medesima.

a) Marciume rosso delle essenze frascate (forma ordinaria) dovuto, secondo R. Hartig, ad una infezione per mezzo delle spore del *Polyporus sulphureus*. I suoi carpofori (fig. 68), da prima di forma sferica, poi semicircolare con margine ondato o quasi lobato, sono aggregati, carnosi, di colore zolfino al dissotto, arancione di sopra, brunastri e caseosi di dentro, e portano un imenio composto di basidii claviformi. Il loro micelio, foggiato a larghe falde tomentose e biancastre, tappezza le fessure del fusto, rende il legno, che diviene di color rosso bruno, più carbonioso, lo prosciuga, ne corrompe le fibre rispettando il granuloso (tinto in celeste dal jodio) e sviluppa poi numerosi cespi di carpofori sulle tagliature e piaghe del tronco e delle branche. In questa maniera il poliporo solfureo guasta il legno delle quercie, dei salci e pioppi, del noce, del pero e d'altre essenze frascate, riducendolo a pullesco più o meno polveroso, quasi completamente solubile nel ranno di potassa caustica. La massima parte degli alberi cavi della Germania, specialmente quelli di quercia e salcio, secondo esso Hartig, sono vittime di questo fungo. Il marciume rosso delle nostre quercie e castagni non è di questa specie (v. pag. 303).

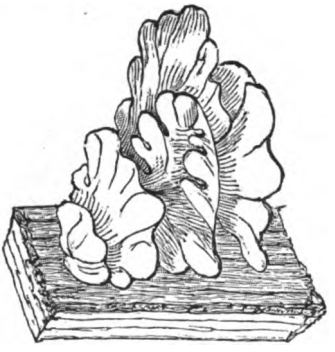


Fig. 68. *Polyperus sulphureus*. Fr.

b) Marciume rosso delle essenze resinose prodotto dallo sviluppo del *Trametes radiciperda* (fig. 69): fungo della schiatta dei polipori, che assale il pino silvestre, lo strobo, l'abete rosso, il ginepro, ecc. ed eccezionalmente anche la betula. Le sue spore s' insinuano tra le squame della corteccia, sviluppano un micelio foltissimo, rappresentante nel suo insieme una membrana crostacea coperta di pulvinuli della stessa natura, grossi al più quanto un

Digitized by Google

pisello, con ifi (filuzzi) radicanti nelle fibre legnose che essi perforano (1) e di cui disciolgono ed assorbono il contenuto. Il legno viziato in questo modo piglia un colore rossastro, che gradatamente passa al pavonazzo, mentre il tessuto confinante non infettato s'impregna di resina. Crescendo il morbo il legno si fa spongioso; gruppi isolati delle sue fibre divengono bianchi e quasi amiantini, ma poi si dileguano ed allora il legno stesso apparisce bucherato, brunastro o giallognolo, e vergato di zone biancastre, dinotanti il limite tra il sano e l'incancrenato, e secondo l'analisi chimica in tale stato contiene, proporzionalmente alla sua massa, maggiore quantità di carbonio del legno sano. Questa malattia è sommamente pericolosa alle piante di pino dell'età dai 5 ai 10 anni, essendo contagiosa, passando sotterra da una pianta all'altra per mezzo delle radici, dalle quali il micelio ascende nei fusti e vi reca la morte. Le piante che ne sono colpite si estirpano o si tagliano e si circondano di un fossicello per isolarne le radici.

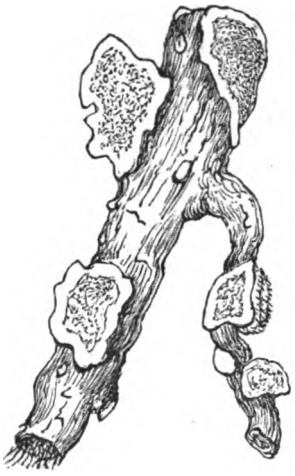


Fig. 69. Radice di Picea con carpofori di *Trametes radiciperda*, grand. nat.

c) Marciume rosso circonciso, volgarm. rotolo delle essenze resinose, dovuto all'infezione per mezzo delle spore del *Trametes Pini* (fig. 70); malattia pur essa contagiosa, famigliare alle pinete, alle abetaje ed ai lariceti della Germania. Giusta le osservazioni di R. Hartig, le spore del *Trametes Pini*, portate dal vento sopra parti vulnerate del corpo legnoso o sopra rami secchi o schiantati, ne infettano il tessuto, abbarbicandovisi per mezzo del loro micelio, simile a quello del *T. radiciperda*, da cui differisce per la sua particolarità d'insinuarsi anzitutto nel libro della corteccia, oppure tra un cerchio e l'altro dell'alburno, il

(1) I professori Meyen e Martius furono primi a dimostrare che il micelio dei funghi può perforare le membrane cellulari del legno: fatto avvalorato dagli studj del Prof. Schacht sul potere di bucare il legno di dracena di cui è dotata una specie di *Cladosporium*.

Digitized by Google

quale da esso incancherito perde parte del suo carbonio e si riduce a quasi puro celluloso di color rosso-bruno. Tale malattia somiglia molto al rotolo delle quercie suddescritto, cioè della *Quercus pedunculata e Q. Robur* Willd., ed anche al rotolo dei roveri germanici, ma non può essere la stessa cosa; perocchè quello, come dicemmo trae origine dalla mortificazione dell'alburno prodotta dal freddo; questo, secondo R. Hartig, dall'infezione del legno per mezzo del micelio dello *Stereum hirsutum*: imenomicete che nasce sulle quercie, a guisa d'una crosta il cui mar-

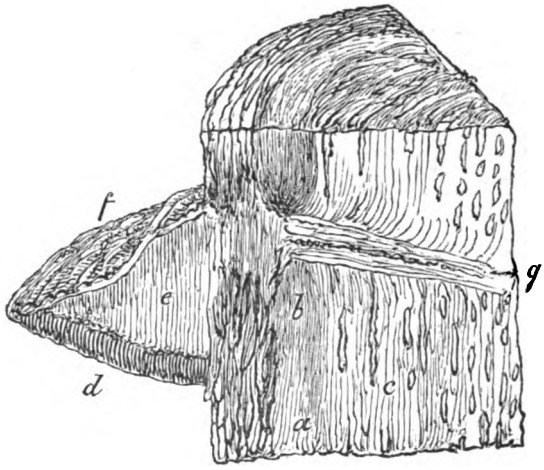


Fig. 70. Squarto d'un fusto di pino con carpoforo di *Trametes Pini*: *a* legno sano; *b* teda attorno al carpoforo; *c* legno infradiciato; *d* tubetti sporigeri; *e* tubetti vecchi otturati; *f* cappello zonato; *g* caudicello di antica gemma ascellare.

gine superiore, staccandosi dalla corteccia e crescendo e distendendosi orizzontalmente, si trasforma in carpoforo, superiormente ruvido, peloso, bruno ed un poco zonato. Il suo micelio radica nel legno, ne corrompe alcuni cerchi e li converte in pullesco di color giallastro tendente al bianco.

2) Marciume bianco: morbo endemico nei boschi popolati di quercie o di faggi, sporadico nelle abetaje e nelle pinete. Desso muove dal libro del tronco e progredisce in senso centripeto verso il suo centro, a differenza del marciume rosso, che procede dagli strati interni verso la periferia. D'indole cancrenoso ed irremediabile come que-

Digitized by Google

sto, è però più variabile nelle sue apparenze. Secondo le nostre verificazioni, nelle foreste delle provincie settentrionali d'Italia gli precede una certa inattività nel sistema corticale, in forza della quale si ristagnano e scolorano gli umori nel cambio e per questa ragione tanto il libro quanto l'alburno pigliano colore del tutto bianco. Un certo fungo pseudomorfico, cordelliforme coriaceo e nero, la *Rhyzomorpha subcorticalis* Pers. (ora riconosciuta per non essere altro che una forma particolare delle radici di specie imenomicete) accompagna generalmente la malattia, si dirama nel libro ed accellera il processo della scomposizione per vivere intieramente a spesa del carbonio esalato dal cambio. Il fine di essa malattia si è che il tessuto legnoso diventa molle, spugnoso, leggierissimo, candido ed eminentemente fosforescente finchè umido. Gli alberi affetti di tale marciume sono ordinariamente imporrati, ed il loro più costante fungo parassito, almeno delle quercie e dei faggi delle nostre foreste, è il *Polyporus fomentarius* (della schiatta dei xylarii di Fries, o *Xylomici* di Willd.), vero fungo da esca finchè giovane e coriaceo, perchè adulto, crescendo per strati annuali, si fa legnoso e può acquistare un diametro di quasi mezzo metro. Questo fungo pare quindi la causa efficiente del marciume bianco, ma certamente non può esserne la sola, perchè non invade alberi giovani e robusti e perchè il solo fatto dell'infezione per mezzo delle spore del poliporo non ispiega le particolarità dei fenomeni patologici che lo caratterizzano, le cui relazioni non furono mai rese visibili. Giusta infatti l'ipotesi del prof. Wiesner di Vienna, quando un legno qualunque resta esposto a frequenti e prolungate pioggie, che ne liscivino i tessuti ed allontanino da essa i prodotti della fermentazione di mano in mano che si formano, e quando negl'intervalli di tempo possa disseccarsi: vi si formerebbe il marciume bianco: spiegazione che ha del verosimile, ma non può essere esatta, perchè sovente di due quercie vicine, poste nelle stesse condizioni, una soggiace al marciume rosso l'altra al bianco, il quale ultimo si forma sempre nel legno vivo, ora nell'alburno, ora nel cuore, ed il più delle volte a guisa di rognoni di un contesto candido e spongioso. Si forma anche nel legno lavorato, ma solamente in quello che contrasse la malattia prima d'essere stato stroncato. Nel castagno esso intacca specialmente

Digitized by Google

i raggi midollari che sembrano la sua sede primitiva, all'opposto del marciume rosso, che manifestamente prende le mosse dal tessuto fibroso. Una infezione peraltro vi deve aver luogo, perchè il legno ridotto a marciume bianco si compone di puro celluloso, nel tempo stesso si trova sempre invaso da filuzzi microscopici che ne perforano le membrane e cui si associa talvolta una piccolissima *sphaeria* nera: filuzzi che l'Hartig Teodoro battezzò *Nyctomyces candidus* e che i moderni crittogamisti, come dicemmo, considerano quale micelio di funghi parassiti. L'analisi chimica fattane dallo stesso Liebig dimostra, che nel ridursi a marciume bianco il legno di quercia acquista 5 atomi di acqua, più 3 di ossigeno dell'aria. La causa poi della fosforescenza, che tanto negli animali quanto nei vegetabili si manifesta come funzione di una speciale energia vitale, deve esistere nella crittogama stessa, sapendosi pegli studj di Fabre, Tulasne ed altri, esservi diverse specie di funghi dotati di fosforescenza (p. e. l'*Agaricus olearius* Dec., l'*Ag. noctilucens* Lev., l'*Ag. igneus* Rumph., la *Rhizomorpha fragilis* ecc.), e non bastare a spiegarla il fatto della semplice eremacausia (lenta combustione), essendo quello un fenomeno particolare della natura del marciume bianco. — Quanto alle diverse forme di questa malattia descritte da Roberto Hartig, esse sono le seguenti:

a) Marciume bianco delle essenze frascate, dovuto all'infezione per mezzo del *Polyporus ignarius* (falso fungo da esca), malattia che assalisce specialmente gli alberi da frutta e le quercie, e ch'esse contraggono in seguito a lesioni esterne del corpo legnoso, nelle fibre del quale si insinuano i filuzzi del micelio e ne corrompono la sostanza, riducendola a puro celluloso. Per effetto di tale diatesi di degenerazione il legno prende un colore prima bruno-carico, poi giallastro. Si comprende da ciò la malattia poter propagarsi facilmente da un fusto all'altro per contagio atmosferico, ed esserne cause predisponenti le ferite esterne ed una incipiente corruzione del legno.

b) Marciume bianco delle quercie, dovuto all'influenza del *Polyporus drjadeus* R. Hart. Il massello infettato da questo fungo xilottonico si distingue per macchie bislunghe giallastre e bianche. Il colore di quest'ultime proviene dall'essere il tessuto ridotto a puro celluloso, colore che non ha durata, mentre di mano in mano che la ma-

Digitized by Google

lattia progredisce il celluloso sparisce, vi rimangono dei buchi o cavità delimitate da pareti di tessuto durissimo. I grandi raggi midollari si trasformano in lamine candide, composte di globuli di fecola, senza membrane cellulari, o con membrane convertite in celluloso. Molte volte il *P. dryadeus* si trova riunito sulla stessa pianta all' *ignarius*.

c) Marciume bianco dell'abetino (*Abies pectinata*), dovuto all'azione disorganizzante del *Polyporus fulvus* R. H. Il micetio giallo con piccole striscie nere di questo parassito invade le areole delle tracheidi e decarbonizza il legno, distruggendo prima la materia incrostante, poi le pareti areolate. Molte volte lo stesso marciume si sviluppa come succedaneo della cancrena delle lupie, della quale si dirà in appresso.

Simile malattia colpisce in Germania anche l'abete rosso, ma secondo R. Hartig, procede dal *Polyporus borealis*, e produce un marciume tutto giallastro.

3) Marciume screziato delle quercie e dei faggi riferito al *Hydnum diversidens*, le cui spore s' abbarbicano, come quelle del *Polyp. ignarius*, nel tessuto legnoso messo a nudo da lesioni esterne, e lo riducono ad un marciume a striscie strafalciate di colore cenerino tendente al giallognolo, alternanti con istriscie brune: colore che conservano i raggi midollari. Una particolarità di tale forma morbosa si è, che nella trasformazione chimica del tessuto legnoso la *pticode* cellulare non si trasforma in celluloso, ma in una materia gelatinosa.

4) Marciume pernicino delle quercie, di cui si riporta la causa alla *Thelephora perdix* R. Hart. Per forza dell'azione dissolvente del micelio di questo fungo il legno, prima tutto di color rosso-bruno, sviluppa negli specchi (raggi midollari) delle macchie bianche sopra fondo scuro, che si convertono in cavità tappezzate di tessuto bianco, divise le une dalle altre da pareti brune. In fine, le cavità, prima bianche con contorno rosso-bruno, diventano bigie o giallastre, rimanendo invase da un micelio tomentoso. A questo punto della malattia si sviluppa la telefora sui piani delle ferite e piaghe dell' albero, in forma di croste coriacee, molto distese, di color bruno-giallastro, con basidii claviformi alquanto pelosi. Durante le prime fasi della malattia sparisce tutta la fecola dalle cellule e le macchie del legno rassomigliano a quelle delle penne di pernice

Digitized by Google

(d'onde l'epiteto pernicino col quale lo dinotano i forestali); negli ultimi stadii invece si riduce ad una massa sì cavernosa da poterla credere bucherellata dai formiconi (*Camponotus herculeanus*).

5) Marciume secco degli alberi resinosi, ingenerata secondo R. Hartig, dal *Polyporus vaporarius* e *Polyp. mollis*. Il primo ha l'aspetto di una tela bissina biancastra appicciata al legno morto, coperta d'una crosta porosa; il secondo la figura del *Polyporus ignarius* con lo strato poroso verdastro che, appena toccato cangiando colore, diventa rosso.

Le spore del *Polyporus vaporarius* si sviluppano sul pezzo e sul pino cadendo sulle radici o sopra qualche parte vulnerata di queste piante. Esse ne corrompono il legno quasi nella stessa maniera come il *Merulius lacrymans* corrompe il legname lavorato, colla differenza che il poliporo lo rubifica e lo disorganizza in modo che sembra ustiato e che diviene sì frollo da poterlo stritolare tra le dita, e convertirlo in polvere gialla.

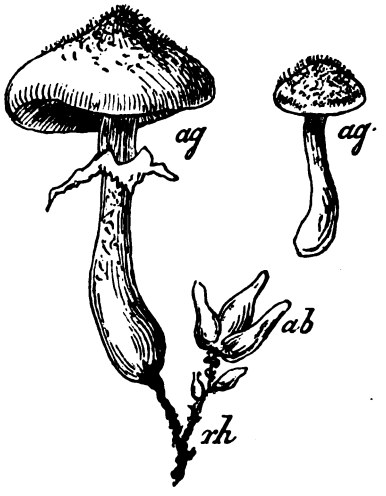


Fig. 71. *Agaricus melleus* : *ag* forma completa ; *sb* soggetti abortiti ; *rh Rhizomorpha subterranea* ; gr. naturale.

Il *Polyporus mollis*, infesto come sembra al solo pino, genera la stessa malattia; il suo micelio peraltro rassomiglia ad una crosta calcarea esalante forte odore di trementina, ed il marciume del legno corrotto da questo è più carbonioso, contenendo, giusta l'analisi chimica, più del 60 per 100 di carbonio, mentre il legno sano ne contiene appena il 52 %.

6) Cancrena subcorticale; morbo attribuito all'azione deleteria del micelio bissino e rizomorfo dell'*Agaricus melleus* (fig. 71), considerato dai crittogamisti per uno dei parassiti più perniciosi e insieme più cosmopolitani degli alberi, avendolo ritrovato nel Giappone, in America e persino nel legno silificato di *Cipressynoxylon*. Secondo R. Hartig sarebbe micidiale come parassito alle sole piante resinose

Digitized by Google

ed a quelle di *Prunus domestica* e *P. Avium*; come soprofito infestissimo a tutte le essenze anche frascate ed alla conservazione dello stesso legname impiegato nella costruzione d'edifizi ed acquedotti: circostanza molto sospetta; dappoichè, come saprofito non dovrebbe infettare il corpo d'una pianta vegeta, a meno che gli umori di essa non fossero già stati corrotti almeno in parte. Il suo micelio, più o meno disposto a ventaglio, prolifica ordinariamente tra la corteccia ed il legno del pedale del fusto, ma risiede precipuamente nel tessuto formativo del cambio e del libro, ed è ciò che appunto lo rende pernicioso. Alcune parti di esso acquistano consistenza coriacea e l'aspetto d'una rete di funicoli bruni o neri, lucidi, alquanto compressi, con midollo bianco; funicoli che si diramano per ogni verso e s'avvinchiano intorno alle radici, nonchè del loro soggetto, delle piante confinanti, diffondendo così il contagio da un albero all'altro. Tali radici fungose si ritenevano in addietro per una specie di *Rhizomorfa*, cioè di un genere particolare di mucedinee. A quelli serpeggianti tra la corteccia ed il legno fu dato il nome di *Rhizomorfa subcorticalis*, agli altri di forma più cilindrica, quello di *R. subterranea*: classificazione rigettata, dacchè R. Hartig vide spuntare da un midollo di fibra rizomorfica gl'imenofori dell'*Agaricus melleus* sotto forma di bottoncini (fig. 71,*rh*), che poscia assunsero quella d'un vero agarico. D'allora in poi si attribuì a quest'ultimo la causa di quasi tutte le malattie cancrenose degli alberi: Schnetzler in Francia gli ascrisse quella dell'albugine della vite (*blanc ou pourritié* dei Fr.), Planchon quella della moria dei pini marittimi (*ronde*), Piccone ed altri in Italia del mal-nero dei castagni, del falchetto del gelso, della pinguedine del fico, ecc.: supposizioni più o meno gratuite: 1° perchè non è detto, che tutte le rizomorfe siano radici dell'*Agaricus melleus*; 2° perchè le rizomorfe, non isviluppandosi se non tra materie infracidate, è naturale ritenerle, anzicchè causa, conseguenza della discrasia putrida del tessuto legnoso, ossia causa d'una semplice metabole morbosa; 3° perchè la cancrena, il marciume, la putrefazione, in una parola ogni corruzione, è per se stessa una specie di atto contagioso, essendo condizione generale ad essa il contatto delle materie non alterate, con sostanze che già si trovano in istato di corruzione o di fermentazione e 4° perchè me-

Digitized by Google

rita attenzione la sentenza del celebre chimico ed agronomo Liebig: che tutte le prove avanzate per istabilire, che i contaggi sono animati d'una vita organica, sono tutt'al più a considerarsi come imagini che rendono sensibili i fenomeni senza spiegarli. Coteste espressioni figurate, dic'egli, d'onde lo spirito rimane tanto facilmente soddisfatto in tutte le scienze, non sono che riverberi ingannevoli nella ricerca della verità; su di che vedasi anche l'erudita memoria del prof. Comes « *Sulla Rhizomorpha necatrix n. sp. di R. Hartig* » (1).

7) Cancrena delle lupie. Le lupie o luppie (pagina. 257) sono esostosi maligne dei rami e del tronco di abete bianco generate, secondo De Bary, dal *Peridermium* (*Aecidium*) *elatinum*: specie di rubigine, della fam. delle ustilaginee.

Questo micete microscopico sviluppa le sue ecidiospore (scodellette) sul dorso delle foglie, ed affonda il suo micelio per la via del cambio dei ramicelli in quello del tronco, senza corromperne l'umore plastico, costringendolo peraltro a costiparsi e trasformarsi in anomala concrezione legnosa (presso a poco come l'ovicino del cinipe, con azione dinamica, ed il suo bacherello con moti meccanici, costringono il cambio della quercia a trasfosmarsi in galla). Tale concrezione è il principio della lupia, la quale può assumere colossali dimensioni e che invecchiando infracidisce ed incancherisce il tronco: malore evitabile tagliando le lupie rasente il tronco e purgando questo d'ogni avanzo di marciume.

8) Cancrena corticale: malattia che ha diverse forme, delle quali descriveremo le principali.

a) Cancrena corticale del larice: morbo che esterminò in Germania parecchi lariceti, studiato dal prof. Willkomm, che ne riferisce la causa all'azione pestilente del *Corticium amorphum*, nel quale R. Hartig (op. cit. tav. XI, fig. 12) riconobbe il tipo d'una nuova specie di basidiomiceti ch'egli chiamò Peziza Willkommii (del gruppo dei discomiceti), avente da prima la figura d'una pustola gialla, poi quella d'una scodelletta. Questo micete alligna dove la corteccia dei rami e del fusto di larice è screpolata o scarificata, affonda il suo micelio nel tessuto su-

(1) Estratta dal giornale l'*Agricoltura meridionale* n.° 6 e 7. Nap. 1883.

Digitized by Google

gheroso e vi genera delle ulceri stillanti trementina, tanto numerose e malignanti da far morire la pianta. Si è osservato incrudelire la malattia negli anni umidi, e non esservi mezzo d'infrenarne i progressi eccetto quello di sopprimere ogni ramo infetto.

b) Cancrena corticale del pezzo: riferita da R. Hartig allo sviluppo della Nectria cucurbitula (fam. dei pirenomiceti: *Fusidium candidum* Willk.), sulle ferite e piaghe dell'abete rosso. Essa affonda i tubicini delle sue ascospore, ossia conidi, nel tessuto corticale e specialmente nelle fistole cribrose del libro e nei meati intercellulari, facendo perire, se non la pianta intiera, almeno il cimale od alcuni dei suoi rami.

c) Cancrena corticale delle essenze frascate, attribuita all'azione deleteria della *Nectria ditissima*, la quale sviluppandosi sulle ferite dei faggi, degli avellani e d'altri alberi frascati e specialmente sulle ammaccature prodotte dalla grandine e sulle parti già infette dalla *Grapholetha pactolana*, ne appesta i tessuti. Il suo micelio, rassomigliante ai pulvinuli della *Nectria cucurbitula* infetta come questa il convesto corticale. Willkomm, chiamandola *Libertella faginea*, la considera quale causa della necrosi ramicida del faggio, e Hartig accorderebbe anche alla *N. cinnabarina* H. Mayr., benchè saprofito, la capacità d'incancherare la corteccia degli alberi.

9) Sfacelo dei semenzali. La sottigliezza delle membrane espone, com'è naturale, i neofiti a molteplici pericoli, che non esistono per le piante attempate. Finattantocchè il semenzale è nutrito dall'albume, o dai cotiledoni, ogni esuberanza di principii azotati nella terra gli è nociva, potendo indurre fermentazione, e questa corromperne le radici, attrarre insetti erbivori, o favorire lo sviluppo di miceti parassiti, tra i quali si distinguono particolarmente parecchi generi della famiglia dei pirenomiceti, compresi un tempo sotto la denominazione collettiva di rizottonie. Tre di questi generi, *Rosellinia*, *Phytophtora* e *Cercospora*, sono dannosissimi ai semenzai boschivi.

a) La *Rosellinia quercina* (*Rhizoctonia quercina*) invade ed incancrena le radici dei querciuoli dall'età da uno a tre anni, massime negli anni piovosi. La sua presenza si manifesta sopra terra coll'abbiosciamento e colla caduta delle foglie; sotterra con macchie nere sul fittone, dalle quali

Digitized by Google

emergono prominenze globose, chiamate *sclerozi*, circondate da cordoncini ramosi, detti rizottonie. Espandendosi queste, appestano sotterra le pianticelle vicine, e formano col loro micelio a fior di terra una specie di muffa i cui ifi (filuzzi), penetrando pel tramite dei pori della cortecciuola nel midollo del colletto, le uccidono.

b) La *Phytophthora omnivora* De Bary, micete del gruppo delle *peronosporee*, possede un micelio che perfora l'epidermide, s'insinua per la via delle stome nel tessuto cellulare dei cotiledoni e delle foglie primordiali di faggio, d'acero e d'altre essenze, non escluse le resinose ed erbacee, e ne appesta prima le radici, poi le piante intiere. Questo micete si presenta sotto diverse forme, che taluno crede specie distinte, altri semplici varietà: quella che uccide i semenzali degli alberi fu chiamato *P. Fagi*, un altro che guasta le patate, *P. infestans*.

c) La *Cercospora acerina*, assale medesimamente i cotiledoni, le foglie primordiali ed i fusticini dei semenzali e vi produce delle macchie nere, che sono i primi sintomi dello sfacelo.

Trattandosi di malattie indubitabilmente contagiose, la prudenza esige di estirpare ed abbruciare le pianticelle appestate, e lavorarne il fondo avanti la stagione cruda, a ciò il gelo e disgelo possano contribuire a disinfettarlo.

10) Carcinoma nitroso; volgarm. fungo occulto, esca naturale o nodo fracido (*verborgener Astschwamm*); nosoma descritto per la prima volta da T. Hartig (1), dovuto alla trasformazione pseudomorfa delle vecchie fibre legnose in una specie di asporomicete filamentoso, chiamato dallo stesso Hartig *Nyctomyces utilis*. Questa conformazione fungosa trovasi soltanto nelle quercie annose e nelle piante vecchie di faggio, betula e pino ed in quelle da frutta: ora nell'interno del fusto, come la carie circoncisa (volg. rotolo, p. 304); ora nel cavo del mozzicone di qualche grosso ramo, amputato da lunghi anni e poi obvallato, in forma d'un cilindro di massa spugnosa di color giallastro; ora nell'ascella del ramo stesso coperto da una protuberanza legnosa. Il corpo di cotesta massa attinge talvolta la lunghezza di un metro, ordinariamente peraltro non s'interna nel cuore del tronco, nè corrompe l'alburno.

(1) *Erdmann's Journal für practische Chemie*, Vol. 5°, p. 217.

Digitized by Google

Quando il carcinoma è asciutto la sua massa è friabile, può essere conservata molti anni e servire, senza veruna preparazione, per esca da fuoco della migliore qualità, bastando la più piccola scintilla per incendiarla e perchè incendiata tramanda un fumo meno disaggradevole ai fumatori di tabacco di quello del fomite preparato collo strato superiore del *Polyporus fomentarius*. Avanti l' invenzione dei fiammiferi i cacciatori e boscajuoli ne facevano grandissimo uso. Cotesta massa, avendo in origine l'aspetto di un contesto prima opaco, bissaceo, e biancastro, poi pellucido e bruno, potrebb'essere presa per il micelio di qualche specie di telefora, ma questa specie non s'è mai trovata. Rimanendo lungo tempo esposta all'aria ed alla pioggia ella diventa saniosa e si converte in doccia putrida. I tronchi di grossa mole, specialmente di rovere, purgati bene da cotesto fracidume, possono essere accettati come legname da costruzione navale e civile, a differenza dei tronchi affetti di marciume rosso e bianco, poichè il legname di questi è sempre vergheggiato, mentre quello che circonda il carcinoma è ordinariamente sanissimo.

11) Tabe verde, altrimenti marciume verde: denominazione impropria, sviluppandosi il marciume nel legno vivo, la tabe invece nel legno morto. In certi boschi infatti, quando un coppone di faggio, di quercia o di carpino, oppure un ceppo morto di tali essenze si dissecca, continuando peraltro ad essere esposto a frequenti e prolungate pioggie (come avviene nei monti), le sue fibre ammolliscono alquanto, ma prosciugate tornano ad indurire e tutto il tessuto assume un color verde di malachite, bello e durevolissimo. Döbereiner, che analizzò questo verde nel 1840, trovò essere un principio resinoso colorante, estraibile. A quel tempo lo si credeva non dipendere da miceti microscopici; attualmente invece è dimostrato essere il prodotto della *Peziza aeruginea*: piccolo discomicete di color verderame che alligna nel legname morto, non peranco fracidato. Il suo micelio (avente lo stesso colore del carpoforo scodelliforme) ne invade il tessuto e lo tinge in verde. L' industria, come osserva R. Hartig (op. cit. p. 98), non potè trarre vantaggio di cotesta sostanza colorante, perchè troppo rara in natura per farne un articolo di commercio, ma ella ebbe l' inspirazione di riprodurla artificialmente, e la sua riproduzione pare riuscita ad un ternuo del ducato di Annover.

Digitized by Google

12) Tabe azzurra, volgarm. marciume azzurro, così detto a cagione del color bruno tendente al pavonazzo che piglia il legno di pino silvestre infettato per mezzo del *Ceratostoma piliferum* (sec. Hartig un tempo *Sphaeria dryina*) della famiglia dei pirenomiceti. Il micelio di questo fungo, più o meno bruno, s'addentra nel legname, o morto in piedi od accatastato nei depositorii, penetrando pei raggi midollari fino al durame, di rado nel durame stesso, corrompendo specialmente l'alburno.

Da ciò si fa manifesto, che nella trasformazione del tessuto legnoso in tabe verde ed azzurra non ha luogo patogenesi. La *Peziza aeruginea* ed il *Ceratostoma* sono veri saprofiti, la cui influenza, al pari di quella d'ogni altro agente esterno, organico ed inorganico, è limitata all'ufficio di affrettare e modificare il processo della tabefazione, il cui promovente è autofio, ossia l'effetto della tendenza che ha il carbonio di disgiungersi dall'ossigeno. La differenza sta in ciò, che le modificazioni prodotte dagli agenti organici sono per così dire infinite, mentre quelle prodotte dagli agenti inorganici attingono due estremi: l'uno nella dispersione del carbonio (ed anche di tutta la sostanza organica, come nella metallizzazione, sifilicazione ed in generale petrificazione del legno); l'altra nella sua concentrazione. Quella è il risultato finale della tabe secca ossia polverosa, questa della tabe bituminosa del legname affondato nelle paludi o nelle viscere della terra (1).

(1) Anche nella fermentazione in fondo alle paludi, sec. Liebig, il carbonio e l'ossigeno del legno si disgiungono: quello allo stato di acido carbonico, come nel marciume bianco, questo invece a quello di idruro di metilo (gas delle paludi, ossia idrogeno protocarbonato), come avviene nei primi momenti della distillazione secca del legno. Tra l'eremacausia a contatto dell'aria e l'eremacausia a contatto dell'acqua passa quindi la differenza, che nel primo caso l'idrogeno del legno si combina coll'ossigeno dell'aria; nel secondo la decarbonizzazione è più lenta, perchè il carbonio del legno si comparte tra l'idrogeno e l'ossigeno della sostanza sua propria e solamente in piccola parte dell'acqua in cui trovasi. Ora una fermentazione analoga dà luogo alla formazione della lignite, nella qnale lo sperdimento del carbonio è ritenuto, anzicchè dall'acqua circumfluente, da una pressione fortissima del terreno sotto cui giace il suo legno, e che colla scarsa decomposizione de' suoi sali minerali non può fornire che poco ossigeno alla combustione. Nella lignite gli elementi dell'acido carbonico si separano dal legno, o soli od insieme ad una certa quantità di acqua, e quanto più in forza di ciò il corpo legnoso si restringe, tanto più cresce la quantità del carbonio in proporzione della massa residua; siffattamente che nell'eremacausia più antica, cioè nell'antracite, il carbonio costituisce dal 90 al 94 % della

Digitized by Google

Ordine 3.° Metallassi.

Per metallassi (da *metallaxis*, cambiamento) intendiamo la deformazione del corpo legnoso, per la quale si allontana dalla figura e struttura del suo tipo primitivo o in parte o del tutto. Le sue deformazioni parziali costituiscono ciò che suol chiamarsi mostruosità locali; quelle di struttura complessiva, ancorchè producano anomalie di figura, non si possono qualificare mostruosità, non essendo che eterotassie, cioè conseguenze di organizzazione anomala. Considerate sott' altro punto di vista, le une e le altre sono degenerazioni delle parti solide del corpo legnoso le quali consistono, od in cambiamenti eterologhi sopra parti già esistenti, od in una formazione di parti nuove eterologhe. La degenerazione eterologa di parti solide già esistenti ha per risultato, che gli organi perdano il loro tessuto proprio e che la loro sostanza si converta in una massa più o meno omogenea; ciò che si manifesta mediante un cambiamento di coesione, cioè di rammollimento (p. e. nella polisarcia) o d'indurimento (come nel marezzo). La formazione di parti novelle eterologhe è una degenerazione, non degli organi costituenti l'economia vegetale, ma della stessa attività organica, la quale fa sì che quest' ultima generi prodotti estranei all' organismo. Tali prodotti sono, o parti formanti corpo coll'organismo e che comportano la influenza immediata di sua attività vitale (pseudomorfosi eterologhe, come le escrescenze, le pullulazioni e gli eteroplasmi), o parti le quali si separano da esso ed abbandonano la sfera di sua vita (produzioni eterologhe che separansi dall'organismo, come le concrezioni, gli esantemi ed enantemi). Le metallassi del corpo legnoso si distinguono quindi in locali e generali, ossia in mostruosità ed eterotassie.

massa, mentre nella lignite egli non attinge che il 70 % o poco più. Nè la causa che promuove la fermentazione resinosa (la più lenta di tutte) può essere altro che l'umidità naturale del legno, perchè se questa trova sfogo nell' ambiente, come p. e. nel legno sepolto sotto agli strati di ghiaja, o nelle sabbie dell' Africa, può rimanervi molti secoli senza alterarsi, come lo dimostra il legname petrificato, nella tessitura di cui si riscontrano col microscopio le forme, la disposizione e la grandezza degli organi elementari primitivi, e fanno prova che nell' intervallo dei secoli, che dovevano essere trascorsi prima di petrificarsi, essi organi non subirono alcuna alterazione, tranne quella d' una lenta liscivazione.

Digitized by Google

Genere 1.° Metallassi locale. Le mostruosità in genere sono anomalie complesse nelle quali le funzioni sono per lo più profondamente disordinate e la conformazione viziosa. Quelle del corpo legnoso appartengono in parte alla categoria delle esostosi legnose (sferoblasti, nocchi, orlicci, valli, pullulazioni) delle quali si è già parlato (p. 280); in parte a quella delle pseudomorfosi eterologhe. Le poche pseudomorfosi meritevoli dell'attenzione dei selvicoltori, sono le seguenti.

1) Lupia dell'abete: specie di esostosi di natura maligna dell'abete bianco, altrimenti lopa, lupa ossia gongrone; i boscajuoli cadorini la chiamano ropa o phropa (forse dal gr. *rhops*, virgulto, perchè pullulativa), i Fr. *loup du sapin* ed i Ted. *Kropfmaser*. Quest'anomalia percorre due fasi. Nella prima è una piccola tumescenza d'un ramo d'abete, o della corteccia del tronco, da cui nascono parecchi polloncini diritti, vestiti di foglie infettate dall'*Aecidium* (*Peridermium*) *elatinum* De Bary (fig. 72: non confondibile con quella del *Caeoma Abietis pectinatae*): micete microscopio della famiglia delle uredinee. Cotesti polloncini vegetano per due o tre anni, poi si seccano assumendo l'aspetto d'una scopa attaccata ad un ramo od al tronco; mostruosità che nei libri di fitopatologia è ordinariamente descritta sotto il nome di plica, per una lontana rassomiglianza colla ropalosi o plica polonica: morbo della capigliatura, endemico nella Polonia. La tumescenza però non muore così presto (fig. 73); essa continua a crescere per molti anni e può assumere nel tronco un diametro di mezzo metro e più. Invecchiando, essa perde la facoltà pullulativa, e si corrompe, generando la cancrena delle lupie (p. 316).

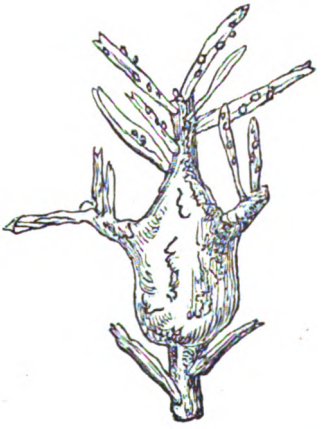


Fig. 72. Piccola lupia di *Abies pectinata* con aghi infettati dall'*Aecidium elatinum*, De Bary; grand. nat.

2) Pliche del pino. Altre due specie di uredinee: il *Caeoma pinitorqueum* R. Hart. ed il *Coleosporium Sene-*

Digitized by Google

cionis Wolff (*Peridermium Pini*) invadono gli aghi del pino e, spingendo il loro micelio fin dentro al tessuto formativo del corpo legnoso, vi generano piccole esostosi e pliche quasi della stessa natura di quelle dell'abete. Il ceoma cagiona prima l'incurvamento ed attorcigliamento, poi la morte dei ramuscelli delle piante giovani del pino silvestre (fig. 74) e può recare grave danno ai posticci; il *Coleosporium* (*Peridermium Pini corticola*) invade anche la corteccia del pino silvestre ed aleppense, e vi genera lupie e pliche (fig. 75).

Fig. 73. Plica di *Abies pectinata*; metà della grand. nat.

3) Plica degli alberi drupacei, particolarmente del pesco, del mandorlo e di alcune specie di pruno. La causa di questa mostruosità viene riportata al micelio dell' *Exoascus deformans* Rathay; micete compreso un tempo nel genere *Erineum*, ora nella famiglia dei pirenomiceti.

4) Plica del carpino: dovuta all' *Exoascus Carpini* Eriks. Il genere *Exoascus* si compone di specie che sviluppano i loro asci (sorta di sporangi) nel tessuto epidermico, ma il loro micelio vive come parassito intercellulare nella zona incrementale del corpo legnoso, d'onde l'origine della sua azione degenerante.

5) Esostosi fungosa del ginepro: attribuita da Oersted, al suo *Gymnosporangium tremelloides*; micete gelatinoso della fam. delle uredinee, le cui numerose escrescenze prodotte sopra il fusto e sui rami deturpano il ginepro comune.

6) Tubercoli delle radici. Il genere *Schinzia* Näg., cui vuolsi riferire la causa di questa malattia, che potrebbe denominarsi rizomania edematica, si compone di entofiti (quasi funghi intestinali, come p. e. la *Sch. cellulicola* che abita le cavità cellulari delle radici d'iride) di cui non bene si conosce la natura. Una delle sue spe-

Digitized by Google

cie, la *S. Alni* Woronin, invade le radici dell'ontano nero e vi produce delle tumefazioni, nelle quali esso Woronin, primo ad osservarle, trovò numerosi corpicini semoventi, ora tondi, ora lineari, rassomiglianti un poco a quelli che i zoologi riferiscono ai generi *Zoogloa*, *Vibrio* e *Bacterium*, e ch'egli non ammette poter essere forme di *Mycothrix*, i cui micrococci sogliono congiungersi in fili articolati. Un' altra di queste specie è la *Schinzia leguminosarum*, la

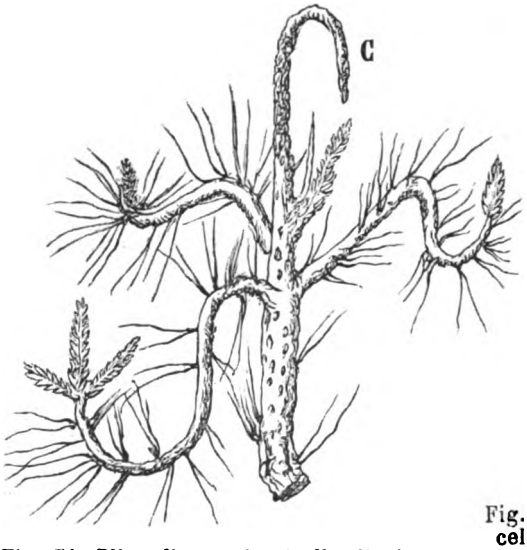


Fig. 74. Plica d'una pianticella di pino silvestre infettata dal *Caeoma pinitorqueum*; *C* cimaletto stecchito.

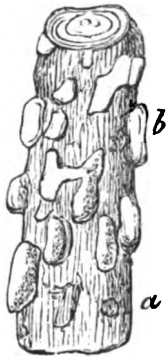


Fig. 75. Porzione d'un fusticello di pino infettato dal *Coleosporium Senecionis* Wollf. (*Peridermium Pini corticola*) gr. nat. sec. R. Hart.

quale infesta con analoghe tumefazioni e prolificazioni le radici di robinia, colutea, citiso ed altre leguminose.

Genere 2.° Metallassi generale: forma di eterotassia che non apparisce all'esterno, e che ordinariamente non reca disturbi funzionali. Come di tutte le anomalie di organizzazione le cause fondamentali della metallassi generale sono tre: 1° degenerazione della potenza iniziale dell'essere organico; 2° difetti nel meccanismo della sua produzione, e 3° eterogeneità della materia. Perocchè, nel fatto di qualunque produzione, sia organica, sia artificiale, devonsi distinguere tre cose: il tipo, il meccanismo

Digitized by Google

della formazione e la materia. Paragonando per modo d'esempio la formazione d'una statua uscita dalle mani di uno scultore, con quella d'un albero colossale nato da un seme quasi impercettibile, è giuocoforza capacitarsi, esserne le potenze fattrici quanto all'intima natura, quasi le stesse, ma differentemente locate. Perocchè il tipo della statua sta nella mente dello scultore: desso è la sua idea e non ha nulla di materiale, ma quest'idea predomina nella totalità dell'opera sua e n'è quindi la causa finale; il mezzo di realizzarla sta nel meccanismo dell'arte scultoria, tutta virtuale; la materia nel blocco informe su cui la esercita. Invece il tipo dell'albero sta nella potenza congenita del suo seme (1); il meccanismo della formazione nell'organizzazione del suo blastoderma, apparentemente amorfo, quindi dotato di organizzazione puramente potenziale; la materia nell'ambiente, cioè nell'aria e nella terra. Cotesta differenza si limita adunque a ciò, che riguardo al prodotto artificiale le potenze fattrici sono estrinseche, riguardo al naturale, intrinseche.

Ora, come l'opera dello scultore non può corrispondere al tipo impresso nella sua mente, quando questo tipo è incerto, oppure l'arte gli viene meno, o la materia non vi corrisponde: così anche il germe dell'albero deve tralignare allorchè le sue forze congenite sono alterate, oppure anomale le circostanze. La callipedia non è arte affatto imaginaria. È proprietà generale di tutti i corpi di far nascere in altri uno stato analogo al proprio e di cercare di renderli simili a se stessi sotto l'aspetto dell'attività o, in altri termini, ad assimilarseli. Il padre, e più la madre (nell'organizzazione dalla quale splende un riflesso della monogenia e che a buon diritto è proclamata da Bonnet, Haller e Velpeau conservatrice del tipo della razza) trasmettono ai figli le loro qualità fisiche e gran parte delle

(1) Il corpo vivente, nella sua qualità di corpo, ha in comune coi corpi privi di vita i caratteri generali della materia. Gli elementi sono gli stessi, ma riuniti in modo particolare e diverso. Il corpo è soggetto eziandio all'azione delle stesse forze, ma incatenate in modo di produrre effetti tutti proprj. Gli elementi e le forze costituiscono adunque soltanto il fondo di sua esistenza materiale; il modo di combinazione è affatto speciale, e suppone qualche cosa da cui siffatta combinazione dipenda, la quale manca ai corpi inorganici (Burdach, *Fisiolog.* vol. VIII). Questo « qualche cosa » è manifestamente la potenza congenita: potenza discentralizzante, ammovibile e divisibile!

Digitized by Google

morali, ed è pur noto agli agronomi, che chi semina grano magro e alterato, raccoglie il frutto di piante deboli e di poca durata; e così è pur naturale che gli stessi alberi trasmettano alla prole loro, oltre le qualità tipiche, anche taluna di quelle che malamente diconsi acquisite, mentre dovrebbonsi chiamare imposte, perchè conseguenza d'influenze perturbatrici: la persistenza delle quali li costringe, per non soccombere, a sottoporvisi mediante una modificazione della propria economia. Giova però avvertire, che quanto dicesi delle anomalie acquisite, non può dirsi delle mostruosità, le quali non sono ereditarie, perchè sono conformazioni transitorie della vita plastica passate ad uno stato permanente; conciossiachè, ogni età avendo il suo tipo, l'individuo non risolve il proprio problema se non quando ad ogni epoca è divenuto precisamente ciò che deve allora essere, nè diviene mostruoso se non quando il suo sviluppo si arresta a taluno dei gradi inferiori che egli deve percorrere. Le qualità acquisite invece sono dovute alle contrarietà che l'albero incontra nelle influenze del suolo, dell'esposizione, della temperatura, dei venti, e specialmente dell'insolazione; influenza sì poderosa, per ciò che riguarda l'economia degli alberi boschivi, che i selvicoltori ne distinguono le essenze in ombrevaghe ossia sciofile, semilucivaghe e lucivaghe, e basano sopra questa distinzione le regole fondamentali della coltura e del governo delle essenze medesime.

Le anomalie derivanti da siffatte influenze si compendiano nelle seguenti:

1°) Intozzamento dei fusti. Quasi tutte le piante legnose che nella prima gioventù non sono ombreggiate intozzano o muojono; viceversa, private a quest'età di luce filano, cioè si allungano sproporzionatamente e divengono clorotiche. Pegli alberi boschivi in particolare il bisogno d'essere ombreggiate varia secondo la specie. Pelle essenze sciafile (tasso, faggio, abete; in grado minore: carpine, tiglio, castagno, ippocastano, sorbo salvatico, frangula, salci palustri ed acquatici, e frutici di essenza forte) tale bisogno si protrae fino all'età virile, determinata dalla perfetta capacità di fiorire (arroge, che una precoce fioritura e fruttificazione è ordinariamente sintomo di marasmo o d'altra malattia); pelle essenze semilucivaghe (roveri, olmi, frassino comune, aceri montani, ontano bianco, alberi da frutta) cotesto bisogno cessa tra l'età dai 10 ai 20

Digitized by Google

anni; pelle lucivaghe (pini, larice, olivo, betula, ontano nero, pioppi, salicone, avellano, acero campestre, ciriegiuolo) verso l'età di 5 anni. Quasi tutte le essenze sciafile, trovandosi insolate durante l'infanzia, e però costrette di espandere le corone per difendersi dai raggi solari, restano basse e crescendo acquistano quella figura che i pratici chiamano tozza o pomata. Alberi siffatti forniscono legname nodoso e come tale inetto alle opere edilizie, e se resinosi i lor fusti, in luogo d'essere lanciati (della forma di un cono parabolico), presentano la figura di un cono rettilineo, ossia come dicono i boscajuoli scodata: figura disadatta all'uopo di farne antenne e travi, non potendosi squadrare un fusto scodato senza sacrificare un terzo od una metà della sua massa legnosa.

2°) Assottigliamento dei fusti: anomalia comunissima in tutte quelle giovani e folte fustaje che non vengono debitamente e periodicamente diradate; perocchè in cosiffatta condizione le singole piante si allungano da principio, ma cominciano poi a contendersi lo spazio; lotta nella quale le più deboli rimangono soperchiate dalle più robuste. Le prime invecchiano precocemente, allegano strati legnosi sottilissimi, che non raggiungono il piede dell'albero e finiscono col seccarsi. Le seconde acquistano bensì una ragguardevole altezza, ma difficilmente una proporzionata grossezza, per cui rimangono gracili. Alberi di questa fatta, che si chiamano spillungoni, forniscono legname poco solido e poco durevole.

3°) Pinguedine: effetto di cambiamento di clima, e perciò da distinguersi dalla pinguedine del pino, volg. mal della teda, e dalla polisarcia degli alberi di F. Rè: malattia che procede da esuberanza di nutrimento. Per pinguedine i negozianti di legname intendono tutt'altra cosa. Essi chiamano grasso il legname che ha larghi cerchi annuali, oppure molto alburno e poco durame; magro invece quello che ha strati densi e poco alburno. A cotesta anomalia soggiacciono quasi tutti gli alberi estranei, introdotti in paesi, o luoghi soggetti a clima diverso da quello pel quale sono destinati dalla natura, in ispecialità i natii degli alti monti o dell'alto settentrione (cembro, larice, pino di Riga, betula bianca) se portati in clima più dolce, a cagione della brevità della stagione brumale, favorevole alla formazione di larghi strati annuali a disca-

Digitized by Google

pito della loro solidità; e così pure quelli della zona calda (palme, ebano, loto africano, acacia nilotica, eucalipto ecc.) se portati in clima più freddo, a cagione della brevità della stagione estiva, sfavorevole alla lignificazione dell'alburno. Il prezioso larice di Scozia e quello delle Alpi, hanno un durame rosso; quello coltivato nelle prealpi, nei colli e nelle pianure, che è della stessa specie, lo ha bianco e grasso, per cui è pochissimo stimato. L'elce dei monti della Grecia e dell'Asia minore produce un torone nero (volgarm. anima del leccio, il *melandryon* dei Greci antichi) (1), mentre il leccio d'Italia lo ha appena colorato. Tali anomalie di struttura, quasi generali per tutti gli alberi esotici coltivati in Italia, dovrebbero sconsigliare i selvicoltori d'occuparsi di essenze straniere. Ordinariamente coloro che ne raccomandano la coltivazione sono persone che non conoscono l'arte di coltivare le essenze boschive del proprio paese.

4°) Sventatura, cioè stravolgimento ed accrescimento spirale del tronco: anomalia che Teofrasto chiamò *speira* (*Arch. forest.* p. 628), e giudicava vizio, che gli alberi contraggono nelle situazioni esposte a venti gagliardi, e per cui non si possono squadrare o segare in tavole senza tagliarne a mezzo le fibre e quindi snervarli. Ciò, benchè conforme all'opinione dei boscajuoli odierni, era un mero pregiudizio, perchè gli alberi sventati ridondano in tutti i fondi rocchiosi, dove le radici loro sono costrette di aggrapparsi alle roccie ed attorcigliarle: lo che può, quanto l'aerotropismo promuovere l'attorcigliamento delle corde fibrose del fusto. Le quercie sventate concedono buon corbame ed ottimi bracciuoli per la costruzione delle navi, ma non si possono ridurre in steloni e stele (squarti) da doghe; nè i fusti dei faggi sventati servire a lavori di rifenditura: obbietto dell'arte degli scattolai e tamisieri, che ordinariamente la esercitano sulla faccia o per lo meno nella vicinanza delle faggete, non potendo adoperare che legname di taglio fresco.

5°) Accestimento: anomalia teratologica, da distinguersi dall'accestimento patologico. Quest'ultimo può

(1) Per essi denominazione esclusiva dell'anima del leccio; come *lovsson* pel durame d'abete, mentre il nome del durame in genere (interiglio dei Toscani) era *metra*, o *Kardia*; v. Archeol. forest. pagine 625, 656.

Digitized by Google

procedere: 1° dalla soppressione del fusto d'una pianta arborea; 2° dall'essere stata scalpicciata dal bestiame in gioventù; 3° da replicate mutilazioni della sua corona, in fine 4° da scarsezza o difficoltà di alimento del suo sistema discendente (*suffocatio incrementi* Willd.; cladipodistrofia F. Rè). Il vero accestimento teratologico è una specie di nanismo della pianta, cagionato dall'inclemenza del clima: o troppo freddo, o troppo caldo per concederle di compiere il suo sviluppo, oppure troppo ventoso perchè possa crescere ad alto fusto. Quest'ultimo caso si verifica negli altipiani e sulle spiaggie marittime esposte al soffio continuo di venti acuti o salini.

6°) Biforcazione e geminazione: degenerazioni pregiudiciali sotto il punto di vista economico, che si danno sovente nei boschi d'alto fusto e segnatamente nelle foreste resinose. La biforcazione consiste nella divisione del vertice d'una pianta in due o più cimali; la geminazione nell'innesto per approssimazione delle ceppaje di due pianticelle contigue. L'albero forcuto, se la divisione del suo tronco comincia al disotto della metà della sua altezza complessiva, viene ordinariamente considerato come pianta scadente od immercantile affatto. Il danno poi della geminazione stà in questo, che le piante gemelle attingono di rado la grossezza di quelle che sorgono da una sola ceppaja. Il solerte selvicoltore previene tali anomalie, sopprimendo nella pianta giovane, se geminata uno dei fusti gemelli, se forcuta i cimali superflui.

7°) Platisia, volgarmente fascie: deformità che si riscontra nei polloni del frassino, di rado in quelli della genista juncea od in altre piante. Nel frassino le fascie affettano la forma di un corno di daino. Per Moquin-Tandon (*Éléments de tératologie vég.* 1841) questa mostruosità sarebbe il risultato della reciproca fusione di parecchi rami avvenuta nel primo loro nascere. Per Linneo invece una sinfisi dell'asse principale cogli assi secondari della pianta, appoggiandosi al fatto, che la sezione trasversale delle fascie presenta quasi costantemente i segni di parecchi canali midollari. Non di rado peraltro si riscontra in esse un solo midollo, e ciò dimostra procedere la platisia da uno sviluppo delle corde fibrovascolari del corpo legnoso analogo a quello che queste prendono nelle foglie, nelle quali si schierano in superficie piana, contrariamente alla legge

Digitized by Google

morfologica dell' accrescimento spirale. Nelle fascie, infatti, anzicchè spiralmente disposte, le gemme sono opposte o verticillate; ond'è supponibile che l'asse centrale da cui dipartirono sia stato costretto, da una causa finora indeterminata, a contraffare il naturale degli organi appendicolari.

8°) Monocladomania: vizio di conformazione delle essenze resinose, raro delle piante nate da seme, comunissimo di quelle che sono state allevate da margotte e talee. Esso consiste nella disposizione distica, anzicchè verticillata, dei rami: lo che fa sì, che la pianticella monoclada sembra essere, non un intero arboscello, ma un semplice ramo piantato in terra. Le piante nate con tale difetto si devono sopprimere, crescendo poco e non conforme al tipo della loro specie.

Classe II: **Malattie degli organi appendicolari.**

I due ordini di affezioni morbose, la micosi ed il parassitismo d'insetti, nei quali è divisa questa seconda classe nosografica, considerati dal punto di vista delle cause fattive completano i generi enantema, sepedogenesi e mostruosità della classe prima: considerati invece da quello degli effetti e delle conseguenze, si distinguono da questi pel carattere particolare, di non contribuire direttamente alla corruzione del legname.

Ordine 1°. **Micosi.**

La micosi (*mycetinosis*) è la scienza delle malattie prodotte da specie di miceti viventi a danno d'altri vegetabili, una parte dei quali (epifiti) nasce sulla superficie degli organi esterni dei loro soggetti; l'altra (entofiti) nelle viscere dei soggetti medesimi; d'onde la necessità di dividere la micosi: in epifitosi ossia epifiteusi, ed entofitosi od entofiteusi.

Genere 1.° Epifiteusi (detta impropriamente porrigine o lebbra): è denominazione collettiva di malattie esterne caratterizzate dal parassitismo di crittogame che nascono e si protendono, non entro, ma sulla superficie delle fanerofite e che si chiamano perciò epifiti. Le più notevoli di queste malattie sono: la serpigine, l'empetigine, l'albugine, la rizottonìa e la cianosi.

Digitized by Google

1) Serpigine (lebbra F. Rè) è quella forforaggine, composta di licheni, muschi, epatiche e miceti, che d'ordinario vestono parte del tronco e dei rami delle piante annose. Posto mente che molte specie di coteste crittogame vegetano così bene sulla terra, sui sassi, sui muri, come sulla corteccia delle piante legnose, e che ne occupano solamente lo strato morto, si dovrebbero tanto più escludere dal numero dei parassiti, in quanto che la difendono contro il freddo e la siccità, invadendo ordinariamente il solo lato esposto alle maggiori variazioni dell' atmosfera e per lo più il settentrionale. Nondimeno, in casi speciali le medesime specie invadono anche i fusti d'alberi giovani, che dovrebbero avere corteccia liscia e tersa, e ciò verificandosi, la serpigine, se non dannosa, è sempre indizio men dubbio di una incipiente corruzione della sottoposta corteccia e con ciò stesso d'uno stato morboso delle piante lebbrose. Molti agricoltori, riportandone la cagione al fatto dell'assedio delle crittogame, adottano l' espediente di raschiare e pulire la corteccia ed imbrattarla di calce spenta: espediente cui gli agronomi più oculati, consci dell' innocuità di esse crittogame, sostituiscono quello di lavorare e concimare la terra che circonda i piedi delle piante ammalaticcie.

2) Empetigine (*impetigo* Unger): malattia di poche conseguenze, quantunque sovente epidemica. Essa assale quasi tutte le essenze arboree, di rado le erbacee. Oltre gli alberi resinosi, le quercie ed i faggi, ne sono particolarmente soggette le piante pomacee e drupacee, il nocciuolo, i pioppi, i salci, gli olmi, i tigli ed i rovi; tra le piante erbacee, l'eracleo, la pimpinella, il sinfito e la veronica. D'ordinario essa comparisce nei boschi alpestri sul finire d'estate o principio d'autunno, dopo lunghe pioggie e stagione fresca. In tali circostanze le foglie, e talvolta tutte le frondi e la stessa corteccia dei tronchi (p. e. dei pini) delle piante affette, si vedono affumate e realmente coperte d' una materia fuligginosa, non detergibile, formata di micromiceti epifiti dei generi *Cladosporium*, *Antennaria* e *Torula*; materia che il volgo chiama fuliggine o caligine delle piante. Le sue cause predisponenti sono in certi casi l'umidità atmosferica congiunta a privazione di luce solare e bassa temperatura, in altri la sterilità del terreno. Favorendo esse lo sviluppo d' una diatesi astenica delle piante,

Digitized by Google

inducono una retropressione dell'ossigeno e la formazione d'acido carbonico, e questo reagendo sulla linfa la trasforma in umore mucoso e zuccherino, che trasuda dalle frondi e forse dalla stessa corteccia. Tale è l'umore in cui prende consistenza una rete di fili microscopici, più o meno ramificati, rappresentante il tallo (*capillitio*, *thallus nematodes* Endl.) dei suddetti micromiceti. Secondo la natura di questi ultimi l'empetigine assume forme più determinate, due delle quali, d'indole epidemica, sono: una la fumaggine o nebbia fuliggine (*Russthau* dei Ted.) l'altra la fuliggine dei pini (*Baumruss*); le rimanenti sono infermità sporadiche.

a) La fumaggine è endemica tanto nelle selve transatlantiche quanto nelle europee. Da prima si è creduto, essere la fumaggine americana dovuta alla *Torula Fumago* Chev., la nostrale al *Cladosporium Fumago* Link (*Fuligo vagans* Pers.); di poi si riconobbe non sussistere cotale differenza. La sua comparsa è annunziata da piccole macchie brune sul disco superiore delle foglie, che in quelle di quercia e di olmo sembrano partire dalle coste. Queste macchie fondendosi poi assieme coprono d'uno strato velutino indetergibile, prima solamente la faccia superiore di esse foglie, poi anche i pezioli e ramicelli; strato composto d'un intreccio di fili semplici di color bruno fosco, articolati (moniliformi), a giunture quasi sferiche molte delle quali rinchiudono individualmente un otricolo libero. In seguito parecchi di tali fili unendosi e rizzandosi danno allo strato l'apparenza velutina soprannotata, che peraltro non è diuturna, perchè dopo un certo lasso di tempo lo strato si appanna e diviene nerissimo e fragile. Credesi essere la sua sostanza nociva alla salute del bestiame, che si pasce di foglie da essa infettate; agli alberi invece non reca danno se non quando è straordinariamente diffusa e di lunga durata: nel quale caso, giusta le osservazioni di Bechstein, cagiona un rallentamento dell'incremento legnoso.

b) La fuliggine dei pini è infermità epidemica, famigliare ai pineti di fondo magro della regione prealpina, dovuta all'*Antennaria pinophila* Nees (*A. Elates* Spr., *Torula fuliginosa* Pers., *Rhacodium pityophilum* Wallr., *Dematium fuliginosum* Schleich, etc.) ed è del rimanente affine alla precedente. Anche il miceto rassomiglia all'altro, salvo avere fili ramosi, decumbenti, moniliformi verso l'apice

Digitized by Google

somiglianti alle antenne di certi insetti. Essi sono disposti sulla corteccia dei pini a modo d'uno strato compatto di aspetto grumoso contenente corpicciuoli granelliformi e stopposi, che taluno stimò essere peridii. Tale strato non sembra recare danno sensibile alla sottoposta corteccia e non dee confondersi cola fumaggine delle ceppaje fracide dei pini, costituita dal *Rhacodium aterrimum* Ehr. e *rubiginosum* Fr. (*Bissus intertexta* Decand.). Non manca tuttavolta chi suppone essere ammendue coteste specie, la *Verrucaria rhyponta* Ach. e *V. Fumago* W., e lo stesso *Cladosporium Fumago*, modalità di un solo tipo micologico.

c) I micromiceti da cui comunemente è generata la fuliggine sporadica sono: 1° il *Cladosporium epiphyllum* Nees (forse sinonimo di *Syncollesia foliorum* Ag.), caratterizzata da una patina nera che copre il disco superiore delle foglie di quercia esposte ai ripetuti spruzzi di qualche cascata d'acqua, e di quelle degli agrumi e d'altre piante collocate sotto la gronda di un tetto; 2° il *Cl. dendriticum* Wallr. (*Fumago Mali* Pers.), che copre in autunno il disco inferiore delle foglie del melo, così detto a cagione della singolare disposizione de' suoi fiocchi; 3° il *Cl. fuscum* Link, cagione della fuliggine delle rose; 4° la *Torula rhizophila* e *T. tritici* Corda (*Ic. fung.* p. 8, t. II, fig. 127, 128), che investono le radici delle graminacee, ecc.

3) Albugine (*albigo* Ehrh., *Mucor erysiphe* L.), volgarm. nebbia albume o bianco. Le crittogame generanti tale malattia sono tutte pirenomiceti, appartenenti all' antico genere *Erysiphe* (*Alphitomorpha* di Wallroth), scomparso per dar luogo ai generi nuovi componenti la famiglia delle perenosporee. Ciò che caratterizza i funghi dell' albugine si è d' essere veri parassiti, forniti di austori, (succiatoi), il cui micelio stabilitosi su gli organi novelli delle fanerofite, e particolarmente delle piante legnose, ne invade mano mano le foglie, i frutti, i gambi ed in generale tutti gli organi coperti di epidermide, e ne corrompe gli umori onde renderseli omogenei. Non tutte le loro specie fruttificano ordinariamente, avendo due modi di riproduzione: per conidi e per spore. I loro frutti appariscono all' occhio nudo quali punti neri emergenti da uno strato sottilissimo di polvere biancastra, di rado bigia (*Erysiphe macularis* e *Uncinula bicornis*), rossa (*Erysiphe erruginea*) o nerastra (*E. fuliginea*); all'occhio armato di

Digitized by Google

lente come peridi circondati da raggi di fili suffulcienti. Tali peridi però, come fu già osservato da Meyen, si sviluppano talvolta senza preventiva formazione di un subicolo ossia tallo; altre volte invece si forma un tallo, che non frutifica mai, come nel caso del così detto oidio delle viti, che si moltiplica per trasformazione dei fili del suo subicolo in ispore esterne ossia conidi (1).

Considerata come malattia, l'albugine è o transitoria o cronica. Nel primo caso può essere la conseguenza di straordinaria umidità atmosferica congiunta a difetto di ventilazione ed abbassamento di temperatura: ed è la ragione d'esserne più soggette le piante annaffiate spesso e con acqua fredda, nonchè le coltivate a siepe od allevate in luoghi bassi ed ombrosi, e più dell'altre le piante fornite di foglie sottili, come l'acero campestre e l'ontano nero, o succose come quelle di zucca. Nel secondo caso è sempre conseguenza di astenia, cioè di languore dell'azione vegetativa. Le foglie od altri organi coperte di albugine sviluppando carbonio azotato, secondo Sprengel, possono produrre nel bestiame che ne mangia, coliche, infiammazione di rene e bolsaggine. Le parti poi delle piante infettate dalle medesime, impallidiscono, diventando poi fosche e seccaginose.

Le forme di albugine delle piante legnose ordinariamente sono cagionate: nell'acero dall'*Erysiphe* (*Uncinula*) *bicornis*; nei salci, olmi, pioppi, pomiferi ecc. dall'*E.* (*Uncinula*) *adunca* Link; nelle quercie, faggio, carpino, avellano, betula, ontano dall'*E.* (*Phyllactinia*) *guttata* Link; nell'ontano stesso, nelle caprifoliacee, nelle rose dall'*E.* (*Sphaerotheca*) *penicellata* Link; nelle foglie degli alberi tropici dalla *Pysomyxa racodioides* Corda, la quale ha l'aspetto di un tomento bruno, ecc. La più comune di tutte poi è dovuta all'*E. communis* Dec. ossia *Oidium Tuckeri* (per vecchio nostro avviso, forma sterile della *Perenospora viticola*) tanto dannosa alla vite ed ai peschi, dei quali ammucida anche i frutti e rami, quanto alla canna di zucchero, leggendosi nella storia di Madera (Londra 1821), ch'essa vi distrusse in un anno tutte le piantagioni di questa canna.

4) Rizottonia: morbo descritto per la prima volta da

(1) Bereng. *Della picchiola e dell'albugine* ec. nel giorn. *Il Coltivatore*, V. I, Venezia 1852.

Digitized by Google

Du Hamel (*Fisica degli alberi* lib. V, art. V, I) sotto il nome di morte dello zafferano, attribuendone la cagione ad una specie di tartufo. Rettificato questo errore da De Candolle ed avendosi di poi trovati simili parassiti sulle radici di altre piante (tutte erbacee), la malattia fu chiamata dai giardinieri morte delle radici, e la sua causa, cioè il genere di tali funghi barbicidi *Rhizoctonia* (*Thanatophyton* Nees): ora tipo della sottofamiglia delle rizottonie. Per quanto ci consta, una sola specie, la *Rosellinia quercina*, della quale abbiamo già parlato (p. 317), attacca piante legnose. Carattere generale di tali miceti si è di formare un micelio bissaceo o tomentoso, composto di fili ramosi ed articolati, inviluppanti le radici e producenti degli sporangi irregolari e carnosi.

5) Cianosi (*cyanosis vegetabilium* Unger): specie di mucedine o muffa epifitica, che nasce nelle stome dell'epidermide vegeta da una matrice fluida e quasi gazzosa, sviluppante fili esilissimi e trasparenti, le cui estremità disarticolandosi si trasformano in spore. Tale sviluppo fondato in un processo di putrescenza locale, ha nel suo essere qualche analogia colla discrasia scorbutica del corpo animale. Le parti vegetali invase da cotesta muffa, da prima ingialliscono, poi diventano nere, infine si scompongono e, tenute per pochi giorni in luogo umido, putrefanno del tutto. Intorno all'estenzione di questa malattia, come intorno al numero delle specie degli ifomiceti che la determinano e che dovrebbero essere assai numerose, regna ancora molta incertezza. Per avviso del fu prof. Unger la più parte delle macchie fosche o colorate, che deturpano le foglie vegete, sarebbe l'effetto di mucedinee: difficili a poter essere esaminate, perchè piccolissime, esili, fugaci, di breve esistenza e solubili nell'acqua. Gli ifomiceti di questa natura finora conosciuti appartengono a specie dei generi *Cylindrospora* Greville, *Ramularia* Unger, *Fusisporium* Link., *Phloeospora* Wall., *Botrytis* Mich. e *Verticillium* Nees: tutte trovate sopra piante erbacee, tranne: la *Cglindrospora Pruni* che Unger scoperse circondata di macchie rossastre nelle foglie del *Prunus Padus*, e la *Phloeospora Ulmi* e la *Oxiacanthae*, i cui acervi bianchi o gialstri macchiano le foglie di olmo e di biancospino.

Genere 2.° Entofiteusi (*exanthema plantarum* Ung. in

Digitized by Google

parte). L'essenza di tutte le malattie entofitiche può definirsi: un veleno organico che le piante vascolari assorbono, od in istato embrionale, rimanendo così infettate fino dalla nascita, o posteriormente ed in questo caso mediante le radici: veleno ch'esse tramandano ad ogni parte del corpo per la via dei vasi e degl'interstizii del tessuto cellulare (1); veleno peraltro, che non agisce se non quando raggiunge quei tali organi elementari che si trovano in condizioni opportune alla trasformazione della loro sostanza in pseudomorfosi od eteroplasmi. Il Dr. Unger, che fece uno studio particolare delle malattie esantematiche delle piante, le appareggiò agli esantemi animali. Col fatto, gli uni e gli altri sono pseudomorfosi della *pelle* i cui prodotti non giungono a porsi in connessione organica coll'economia ed a prendere forma duratura, ma sono respinti all'esterno, e così la liberano da una sostanza estranea (il pus esantematico) la quale trovavasi nel suo interno. Essi appartengono alle pseudomorfosi in quanto che la matrice, cioè la base infiammatoria che li produce, acquista forme particolari, del pari che la epidermide e lo stesso liquido separato da essa intorno a un punto centrale. Sotto la forma completa questa pseudomorfosi percorre cinque periodi capaci di essere distinti: 1° macchia (infiammazione), rossa negli animali, verde azzurrognola nelle piante; 2° tubercolo: stroma mamillare, ossia pustola inaperta; 3° vescichetta sierosa: cavità intercellulare o pseudosporidio; 4° pustola o vescichetta purulenta: sporidocchio (fine della secrezione), e 5° crosta, disseccamento della secrezione e dell'epidermide: evoluzione delle spore. Però Unger considerava esantema le sole eruzioni epidermiche prodotte da specie di miceti della famiglia delle uredinee; per noi invece ella ha un campo più esteso ed abbraccia tutte le malattie provocanti l'uscita di pustole entofitiche alla superficie dell'epidermide e della corteccia. In conseguenza sembraci poter ragionevolmente suddividere il genere delle malattie esantematiche delle piante in otto forme principali: 1ª rubigine, esantema rugginoso; 2ª crenosi, esant. cancroide; 3ª ecidio, esant. edematico; 4ª leucoma, esant. scrofoliforme; 5ª ustilagine, esant. car-

(1) Berenger, *Intorno alla generazione della crittogama del ricino* ec. Atti dell'Accad. d'Agricolt. arti e comm. in Verona 1866 con tav.

Digitized by Google

bonchioso; 6ª ipertricosi, es. tricofièo; 7ª sclerema, es. scleriatico ed 8ª porrigine, es. ulceroso o corticale.

La causa predisponente a queste malattie è sempre la costituzione specifica, perchè non tutte le specie fanerogame la contraggono nella stessa guisa. Le jasminee, quercinee, celastrine, rhamnee, terebintee, acerinee, mirtacee, sono rarissime volte assalite da vero esantema; frequentemente all'opposto le amentacee, rosacee, leguminose, composte, ecc. Cause occasionali ne sono il clima umido, i freddi di primavera, la vicinanza di boschi, l'uso di concime fresco, e la sussistenza d'altra malattia locale, come p. e. di escrescenze prodotte da insetti. Gli entofiti, che per il fatto ne sono la causa prossima, appartengono per la più parte alla fam. delle ustilaginee (sporomiceti Wallr., coniomiceti Mart., gimnomiceti Link) fornite pur esse di due maniere di spore: le ordinarie e le teleutospore. Le prime, destinate ad una esistenza effimera, sono sempre germinative; le seconde capaci di vegetazione diuturna, non germogliano se non dopo un certo lasso di tempo; esse sono, od uredospore, vale a dire non scutellate, od ecidiospore, cioè scutellate. Ciò detto in generale, passiamo ai particolari.

1ª *forma*: Rubigine (la *robigo* o *rubigo* dei Lat., *erysibe* dei Gr., nebbia ruggine e nebbia carbonchio di F. Rè) (1). Sede iniziativa di questa malattia, cioè dell'esantema rugginoso, sono i meati intercellulari del parenchima sommesso all'epidermide delle parti verdi e vegete delle piante vascolari, e specialmente del diachima delle foglie. Un umore morboso costipato in essi meati stabilisce la matrice de' suoi entofiti, spettanti ai generi *Uredo*, *Uromyces*, *Puccinia*, *Phragmidium* e *Protomyces*, esclusivamente parassitici. Quasi della stessa natura sono altresì i micromiceti del genere *Aecidium*, il *Caeoma candidum*, le specie del genere *Ustilago*, ed alquante specie dei generi *Fusarium*, *Fusidium*, *Fusisporium*, *Podisoma*, *Phloeospora*, ecc.: micromiceti che non isviluppandosi coi fenomeni patogenetici proprii della rubigine, vogliono essere riguardati quali produttori di forme particolari del genere nosografico di cui trattasi.

(1) Nebbia carbonchio è la rubigine dei cereali, formata dalla *Pucinia graminis* Pers. (*P. linearis* Rochl), descritta per la prima volta da Fontana nel *Giorn. d'Ital.* T. IV, p. 174 fig. 1-3.

Digitized by Google

La rubigine propr. detta è formata da uredospore semplici, bislunghe, colorate, da principio pedicellate, poi senza gambo, unite in pustole floscie, velate dall' epidermide. All'atto di eruttare (astraendo dal genere *Protomyces*) esse fendono l' epidermide o per lungo o circolarmente, rimanendo circondate da un collarino, detto *coronula*. La loro evoluzione, che Unger chiama « processo di supurazione vegetabile », si compie in quattro modi: 1° La matrice, ossia sostanza intercellulare inspessata, si converte senz'altro in ispore: caso che, secondo Unger, si verifica nelle specie di *Uredo colchici*, *caricina*, *ranunculacearum*, ecc. 2° La matrice, assumendo la natura di stroma (*substratus*), genera nel proprio seno dei pedicelli, producenti spore terminali, che assorbono il rispettivo gambo e ne producono un altro: *U. Pyrolae* et *gyrosa*. 3° La matrice funziona come strato produttivo, producendo un micelio composto di fili brevi, le cui estremità si trasformano in spore per disarticolazione: *U. flosculosarum*, *maculosa*, *suaveolens*, *leguminosarum*, *labiatarum*, ecc. 4° La matrice si trasforma in micelio filamentoso e sporigeno: *U. Tussilaginis*, *tremellosa*, *liliacearum*, e tutte le specie di *Uromyces*. Tali spore sono di sapore insipido, inodore, eccetto quelle d'*U. suaveolens* Pers., e contengono una sostanza composta di minutissimi otricoli dotati di movimento proprio, quale quello degl'infusorii, ma meno regolare e più o meno oscillatorio. Quanto al colore, quello delle specie di *Uredo* varia dal giallo pallido all'aranciato ed al rosso, di rado è bruno (*U. cinnamomea* et *circinalis*); quello delle spore degli altri generi è sempre bruno o nerastro. Le spore del genere *Uromyces* (*Caeomurus* Lk. obs.), dannoso alle fave ed ai fagiuoli, sono bislunghe uniloculari, terminanti in una coda persistente; quelle di *Puccinia*, ovali, pedicellate e biloculari; quelle di *Phragmidium*, cilindriche, pedicellate e multiloculari. — Il gen. *Protomyces* Ung. (*Physoderma* Wallr.) è una forma media tra la rubigine e l'ustilagine, che stabilisce una specie di esantema occulto, avendo spore semplici, sferiche od ovoidi, nerastre, composte d'una membrana esterna pellucida e d'una interna gelatinosa, stabilmente velate dall'epidermide. Il loro sviluppo è seguito da espansione straordinaria dei meati intercellulari e parziale tumefazione dura e callosa delle foglie e del caule: assai pronunziata nell'egopodio, cui deriva da ciò l'epiteto di

Digitized by Google

podagraria. L'entofite di questa ombrellifera è il *Protomyces macrosporus* Ung. Tumefazioni di questa fatta sono eziandio prodotte da qualche specie di Uredo, p. e. dall'*U. miniata* delle rose.

Del rimanente, questa malattia, che talvolta infesta in alto grado ed in grande estensione le graminacee e massime i cereali, turba poco l'economia degli alberi boschivi. Le cupulifere ne sono quasi esentate, perchè l'*Uredo Quercus* di Brond è una specie ipotetica e l'*U. Carpini* non fu da noi trovato che sopra foglie languide. Per ciò che riguarda le altre essenze boschive: la ruggine delle betule è dovuta all'*U. betulina* Wahl, quella dell'acero falsoplatano alla *Puccinia Acerum* Link., dei pioppi all'*U. cylindrica*, *Populi* et *aecidiiformis* Wallr., dei salci all'*U. mixta* Steudl, *Vitellinae* et *Capraearum* Dec. ed *epitea* Kunz., degl'olmi e delle potentille al *Phragmidium mucronatum* Wallr., del laburno e delle geniste all'*U. rostellata* Wallr., e *genistarum* Dub., dell'evonimo e ribes all'*U. circinalis* Strauss, del bossolo alla *Puc. Buxi* Dec., dei pruni e rovi alla Puc. *fusca* Wallr., del lampone al *Phragmidium intermedium*, delle rose all'*U. rosae* e *miniata* Pers. e *Phr. Rosarum*.

2ª *forma*. Crenosi (*chraenosis*): malattia affine alla rubigine, dalla quale differisce per l'indole cancerosa delle sue pustole, pel colore delle spore e per la natura della causa efficiente, dovuta ad alquante specie di parassiti dei generi *Fusarium*, *Fusidium*, *Posidoma*, ecc. che nascono nell'interno di piante vegete, mentre i loro congeneri sono saprofiti, che si sviluppano soltanto in piante o parti di piante morte, per cui rimane irresoluto se le prime siano veri parassiti, o piuttosto saprofiti convertiti in parassiti per circostanze eccezionali (p. 268). Che che ne sia, autori di vero esantema cancroide sono: il *Fusarium maculans* (fig. 76), causa dell'epifitozia dei gelsi, che infestò l'Italia nel 1845, conosciuta sotto i nomi di fersa, e di seccume o macchie del gelso (1); il *Fusidium Juglandis*, causa del così detto calcino delle foglie di noce e del loro anneramento (2); la *Podisoma Juniperi* Lk.

(1) Il *seccume del gelso* (chraenosis mori), coll'*esposizione di una nuova ia dell'entofiteusi* ecc. Mem. sc. e lett. dell'Ateneo di Treviso, Vol. V lova 1847 tav. I. fig. 2.
(2) Ibid. tav. 1, fig. 1.

Digitized by Google

delle foglie di ginepro (1); la *Phloeospora Crategi* et *Ulmi* Wallr. delle foglie di biancospino, di olmo campestre ecc.

3ª *forma*: Ecidio (*aecidium*): rubigine edematica, ossia ruggine papillare. Le spore dell'ecidio si sviluppano come l' altre della rubigine ordinaria, colla sola differenza che nascono da una specie di escrescenza, vale a dire da uno stroma (letto) più o meno voluminoso, carnoso e succoso, formato per pullulazione morbosa del parenchima della pianta infetta, intertesto da filamenti (*hyphis*) del proprio micelio, e che sono ecidiospore, cioè rinchiuse in uno sporidochio o peridio loro proprio. Coteste spore appartengono agli antichi generi: *Aecidium*, *Peridermium* Ung. (Caeoma Lk.), *Roestelia* e *Cronartium*, con alquante specie dei quali furono istituiti i nuovi *Gymnosporangium*, *Melampsora* e *Crysomixa*. Gli alberi boschivi, di rado infettati dall'esantema rugginoso, sono invece spesse fiate assaliti dall' esantema edematico; nominatamente:

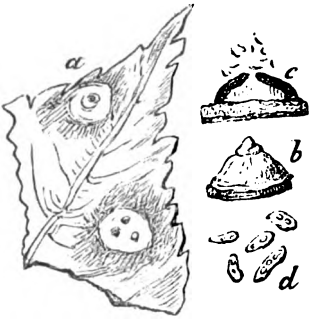


Fig. 76. Porzione d' una foglia di gelso infettata dal *Fusarium maculans* Bereng.; *a* macchie; *b* pustula ingrandita; *c* sezione della medesima; *d* spore 300 volte ingrandite.

L' abete bianco dall'*Aec. columnare* Alb. et Schw. (*Melampsora goeppertiana* Winter) (fig. 77) e dall' *Aec. elatinum* (fig. 72, 73 p. 322) et *abietinum*, cagionandone la morte degli aghi.

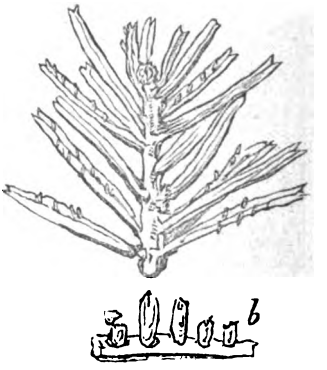


Fig. 77. Ramuscello di *Abies pectinata* con peridii di *Aecidium columnare*; *b* peridi ingranditi.

L'abete rosso, dalla stessa *Melampsora* (fig. 78), dalla *Chrysomyxa Abietis* Reess, la quale invade gli aghi delle

(1) Corda, *Icones fung.* T. II fig. 122.

Digitized by Google

freccie, ne impedisce lo sviluppo e compromette l' accrescimento verticale della pianta, e dall'*Aecidium strobilinum* Rees, che ne mortifica le gemme strobiline.

Il pino silvestre, nero, aleppense ecc. dalla *Caeoma pinitorquum* R. Hart. (fig. 74 pagina 324), dal *Peridermium Pini* Lk. (*Coleosporium Senecionis* Wollf.), micidiale alle piante giovani (fig. 75 p. 324) ed agli aghi delle attempate (fig. 79), e dal *Gymnosporangium Sabinae* R. Hart.

Fig. 78. Aghi di *Picea excelsa* (ingranditi) scolorati dall'*Aecidium columnare* (*Melampsora*); *b* peridi veduti al microscopio.

I ginepri, e precisamente: il ginepro comune dal *Gymnosporangium* (*Aecidium*) *tremelloides* et *clavariaeforme* Oersted (1); l'ossicedro, la sabina, il feniceo ed il virginiano, dal *Gymn. Sabinae*.

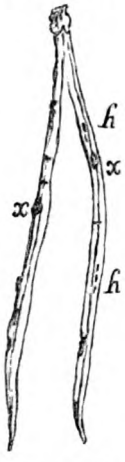


Fig. 79. Aghi di *Pinus sylvestris* infetti dal *Peridermium Pini acicola* (*Coleosporium senecionis*): *a* spermogoni; *b* ecidi vesicolari (grandezza naturale).

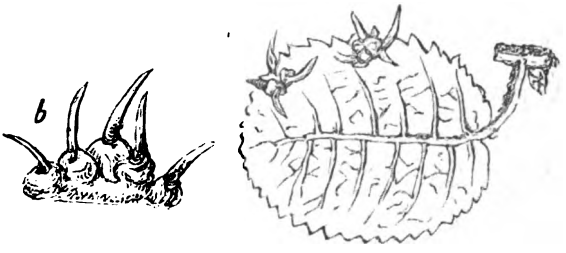


Fig. 80. Foglia di *Pyrus Cotoneaster* veduta per di sotto, con peridi di *Gymnosporangium conicum*: *b* peridi ingranditi.

I pomiferi: 1° dal *Gymnosp. tremelloides* Oersted. micidiale alle foglie del chiavardello (*Pyrus Aria*); 2° dall'Aec. (*Gymnosporangium*) *conicum*, parassito del *Sorbus aucuparia*, *Pyrus torminalis* e *Mespilus Cotoneaster* (fig. 80); 3° dalla *Roestellia cancellata* Rebent. e dall'*Aec. cornutum* Pers., parassiti pel pero comune e d'altri pomiferi.

(1) Secondo R. Hartig il *G. tremelloides* è causa di esostosi nel fusto e nei rami del ginepro volgare; ciò ammesso la malattia che ne deriva sarebbe forse da considerarsi, piuttosto che esantema, una specie di porrigine.

Digitized by Google

Le betule dalla *Melampsora betulina*; i pioppi dalla *M. populina*; i salci dalla *M. salicina*, famigliare a tutte le specie di salci, che a cagione di essa portano foglie macchiate in nero e di poca durata; le specie di *Rhamnus*, *Evonymus*, *Berberis* e *Phyllirea* dall'*Aec. poculiforme* Wallr.; il *Ribes* dall'*Aec. Grossulariae* Schum.; le lonicere dall'*Aec. Xylostei* Wallr. e *Periclymenum* Dec.; i rododendri dalla *Chrysomyxa Rhododendri*, alla quale si associa talvolta l'*Exobasidium Rhododendri* Woronin (della fam. degl'imenomiceti), producitore delle così dette galle del rododendro ferrugineo, ecc

4ª *forma*: Leucoma, volgar. ruggine bianca. L'entofite di questa malattia, descritto da Linneo come specie di *Lycoperdon*, da Persoon di *Uredo*, da Link. di *Caeoma*, da Gmelling di *Aecidium*, e da Ehrhart di *Albugo*, si distingue da tutte le altre uredinee per la figura angolosa delle sue spore, pelle pustole grandi spesse fiate disposte in serie concentriche (come il *Caeoma cruciferarum* della brassica), per la particolarità di disfigurare la pianta e per la sua origine. Le spore sono isolate, senza gambo, angolose o cubiche, scolorate, e vedute in massa candidissime. Esse non procedono da costipazione dell'umore intercellulare, come le specie di *Uredo*, ma da una pullulazione delle membrane cellulari, e sono quindi pseudomorfosi eterologhe. Secondo Meyen le cellule del parenchima per effetto del pus entofitico si allungano, e l'estremità loro, immediatamente sottoposte all'epidermide, si coprono di papule otricelliformi, ciascuna delle quali si gonfia e, separandosi per disarticolazione dalla cellula-madre, si trasforma in spora, la quale a sua volta si moltiplica nel modo stesso. Dopo di ciò la massa di coteste spore solleva l'epidermide fino al punto di farla scoppiare, e si espande sulla sua superficie. Tale malattia, famigliare alle crucifere e composte, ed a qualche specie di portulaca e blito, per quanto sembra, non colpisce piante legnose.

5ª *forma*: Ustilagine, volgarm. carbonchio: denominazione collettiva di certe malattie pestifere delle graminacee e di poche altre fanerogame, aventi in comune la particolarità di essere prodotte da entofiti del genere *Ustilago* Dittm. (*Reticularia* Bull., *Uredo* Pers, *Caeoma* Lk.,

Digitized by Google

Erysibae elaeosporae Wallr.); entofiti composti di spore semplici, subglobose, di color nero-olivaceo, opache nel centro, congregate in masse più o meno voluminose nell'interno, o degl'organi della fruttificazione (ustilagine carpellare, come le specie di *U. receptaculorum*, *anthearum*, *capsularum*, ecc.), o dei culmi (ust. rachidea), o delle foglie (ust. bollicosa, volg. brucia dell'elleboro). Tali spore nascono o dentro alle cavità cellulari (*Ust. tritici* et *occulta*), o negl'interstizii cellulari (*Ust. segetum*), o nelle stome (*Ust. hypodytes*), e precisamente da un umore mucoso che riveste le membrane cellulari; fluido da cui si separano dei filamenti articolati convertentesi in spore, che poi distruggono il tessuto cellulare, assorbendone la sostanza. Le specie di ustilagine più dannose all'economia agraria sono quelle: del carbone dei cereali (*U. segetum* Ditt.), della golpe (*U. tritici* C. Bauch. altrim. *U. caries* Dec., *Erys. foetida* Wallr.), del fungo del maiz (*Uredo Maydis* Dec.), del carbone del miglio (*Ust. panicorum*), della rachisagra della segala (*Ust. occulta*), del carbone nei nodi della canna palustre (*U. typhoides*) e nelle guaine dell'elimo arenario (*U. hypodytes*). Quest'ultime due specie di graminacee interessano il selvicoltore, avendo egli bisogno dell'una per coltivare fondi paludosi, dell'altra per imboschire le dune.

6ª *Forma*: Trichiasi (*hypertrichosis plantarum* Ung. volg. erineo). Quest'infermità, propria delle foglie degli alberi ed arbusti, ha per causa una infezione micetogenica e per effetto la pseudomorfosi tubuliforme o piliforme delle cellule epidermiche ed è in certi casi (cioè quando gli asci, ossia pseudo-sporidi, sono uniformemente distribuiti e non sporigeni) (1) facile a confondersi tanto coll'ipertricosi e chaitosi, altrimenti erinosi (morbo prodotto da punture di acari) (2), quanto con quella anomalia teratologica

(1) Cotesti asci sono l'effetto d'una pullulazione delle cellule epidermiche, determinata dall'azione interna dei germi entofitici (non esterna come nel caso di erinosi): azione corrispondente a quella che esercitano gli ovicini delle cecidomie e dei cinipi nella formazione delle loro sarcome e galle (nelle quali devono nascere ed incrisalidersi), e che in qualche modo esercita anche una scheggia, od altro corpo estraneo, infittosi in corpo vivente: arroge che, se non affatto inanimato, può contrarre certa connessione organica mediante neoplasma, come nel caso gli innesti animali.

(2) Targioni-Tozzetti, *Bull. della Soc: entomolog. ital.* anno 1869.

Digitized by Google

che il Moquin-Tandon intitolò pilosismo. Atteso queste circostanze alcuni crittogamisti vollero bandire tutte le forme dell'erineo dal campo della micologia descrittiva. Il Fries invece v' installò la sua famiglia asporomicetica delle *Phylleriaceae*, composta dei generi : *Phyllerium* (*Erineum* Ung.), *Grumaria* (*Rubigo* Lk.) e *Taphria*, riuniti da Persoon nell'unico genere *Erineum*. Secondo le nostre osservazioni , lo svolgimento delle sue svariate forme compiesi nel modo seguente :

Più generalmente in primavera sul disco inferiore delle foglie affette di trichiasi o di erinosi appariscono chiazze pallide ed appannate, dovute alla dilatazione delle cellule epidermiche. Tali chiazze alle volte, come nelle foglie di acero e frassino, si rimangono piane, altre volte si fanno concave così che la parte omologa del disco superiore apparisce convessa. Può succedere allora, che la concavità continui a dilatarsi sino ad acquistare la figura d' una bolla, come p. e. nelle foglie dell'ontano nero, ed anche (caso però eccezionale) che non abbia luogo formazione di erineo. Ordinariamente invece, dopo l'apparizione delle chiazze le cellule dell'epidermide si sollevano e si convertono, secondo la natura dell'affezione patologica, ora in fili lunghi, inarticolati, che nel loro assieme sembrano una lanuggine (*Phyllerium* Fr.) ; ora in tubi più o meno allungati, clavicolati, gibbosi, semplici o ramosi, di aspetto grumoso (*Grumaria* Kz.) ; ora in piccoli otricoli ovali o turbinati, talora articolati, di aspetto più o meno setaceo (*Taphria* Fr.). Parimenti variato è il loro colore. Quello dell'*Erineum quercinum* nelle bolle delle foglie di *Quercus roburoides* (fig. 81) è bianco ed amiantino ; quello dell' *Er. ilicinum* Dec. (*Phyllerium dryinum* Schlecht.) che ne copre quasi tutto il disco inferiore e trovasi anche sull'elce, prima è giallastro poi rosso bruno (fig. 82) ; della *Grumaria acerina* (*Er. agariciforme* Grew) in chiazze larghe delle foglie dell'acero campestre, è bianco o rossastro (fig. 83) ; della *Grum. alnigena* Ung. dell'ontano bianco, verde pallido (fig. 84); della *Grum. purpurea* dell'ontano nero, rubino vivacissimo ; della *Taphria quercina* Schum. (*Er. minutissimum* Gren.) delle foglie di rovere, rosso pallido sopra fondo giallastro ; della *Taphr. populnea* Fr. del pioppo nero, giallo d'oro, ecc. Tutte queste specie di filleriacee occupano il disco inferiore delle foglie; così pure il *Phyllerium Persici* Ung. , la *Grumaria*

Digitized by Google

rosea e l'*Er. betulinum* delle betule, l'*Er. Juglandis*, il *Phyll. sorbeum* et *aucuparia* del sorbo ecc.; alcune specie però ne occupano il superiore come l'*Eryneum nervisequum* del faggio, la cui *Grumaria* ne occupa l'inferiore.

Fig. 81. Foglia di *Quercus roburoides* Bereng. (forma cedua) affetta da caitosi, ossia dall'*Erineum quercinum*; *f* alcuni fiocchi dei pulvinuli di questo pseudomicete veduti al microscopio.

A' tempi nostri lo studio della crittogamia, essendo venuto alla moda e l'origine delle filleriacee divenuta

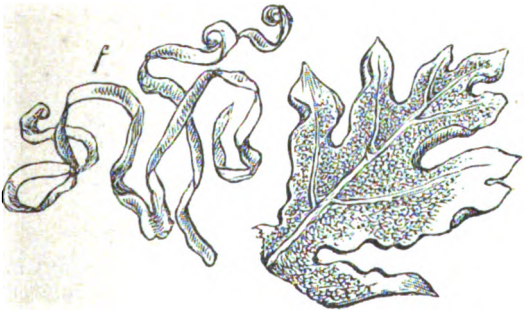


Fig. 82. Foglia di *Quercus roburoides* col disco inferiore coperto dai fiocchi dell'*Erineum dryinum var. roburinum*; *f* fiocchi veduti al microscopio.

sa pure oggetto di nuove ricerche: De Bary, Rathay, rikson, Targioni ed altri naturalisti ne relegarono le sole pecie, che riconobbero non originate dall'azione plasti-

Digitized by Google

ca di veri micromiceti, nel campo della fitopatologia. D'onde l'origine del nuovo genere *Exoascus*. Particolarità di questo si è di concorrere e gareggiare cogl'afidi, coccidei, cecidomie e con altre famiglie d' insetti al fine di sfigurare le foglie, i frutti ed altre parti degli alberi. Di fatto, oltre l'*Exoascus deformans* (*Phyllerium Persici* Ung. ?) e l'*Ex. carpini*, deturpatori delle frondi del pesco e del carpine (p. 323), sono più o meno infesti agli alberi: l'*Ex. Populi* Eriks. (*Taphria aurea*, figura 85), cagione di numerose bolle del colore d' ambra che spesse fiate compariscono sul disco inferiore delle foglie del pioppo nero (bolle che i mitologi greci attribuivano all'effetto delle lagrime versate dalle Eliadi per la morte di Fetonte loro fratello) (p. 56); come pure dell'ipertrofia cui soggiacciono le capsule dello stesso pioppo nero e del tremulo (fig. 86); l'*Ex. Alni* Rathay, che trasforma gli amenti dell'ontano bianco in spiche strobiliformi (figura 87); l' *Ex. bullatus*, cagione della formazione di bolle rosse sulle foglie di biancospino; e l'*Ex. Pruni* autore di una singolare deformazione della prugna, conosciuta sotto il nome di bozzacchione (figura 88). Il micelio di quest'ultimo, secondo De Bary, nasce nel libro dei rami novelli dei *Prunus domestica*, *spinosa* e *Padus*, dal quale diramandosi s'insinua per la via dei meati intercellulari nel parenchima carnoso dei frutti, determinando ad un tempo la completa atrofia della drupa e del seme e l' in

Fig. 83. Foglia d' acero campestre coperte in parte dai fiocchi bianchi della *Grumaria acerina* nob. (*Erineum agariciforme* Grew.); *f* fiocchi isolati.

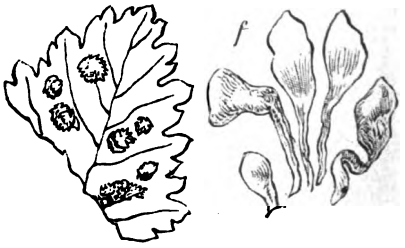


Fig. 84. Foglie di *Alnus incana* con pulvinuli di *Grumaria alnigena* Ung.; *f* fiocchi ingranditi.

Digitized by Google

spessamento delle cellule epidermiche e della cuticula, ed in seguito a ciò la formazione di *asci*, che sono gli organi di fruttificazione della sua specie.

Fig. 85. Foglia di *Populus nigra* con tre pulvinoli concavi di *Exoascus Populi* Eriks. *p* pulvinolo, *a* aschi od asci veduti al microscopio.

Fig. 86. Ramicello di pioppo tremolo con frutti (*f*) deformati dall'*Exoascus Populi*.

7ª *Forma*. Sclerema (*carcinoma plantarum* Ung.): malattia originata dallo sviluppo di micromiceti ipodermici,

Fig. 87. Spiche strobiliformi di *Alnus* ıcana deformate dall'*Exoascus Alni* riks.

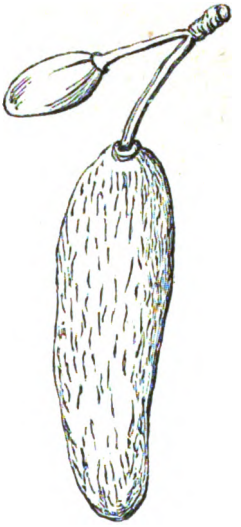


Fig. 88. Bozzecchione del pruno domestico prodotto dall'*Exoascus Pruni* De Bary.

lla schiatta degli sclerozıacei e xilomacei, avente

Digitized by Google

per effetto l' induramento di una parte vegeta dell'epidermide e del sottoposto parenchima, e finiente colla distruzione della fecola e clorofilla della parte medesima e, se il soggetto è pianta legnosa, colla filloptosi, cioè precoce caduta delle foglie ammorbate.

Questa malattia non infesta gran fatto le piante : primieramente perchè non esercita una influenza generale sulla loro economia ; in secondo luogo perchè non è famigliare che in certe contrade od a certe essenze, come p. e. alle sapindacee, salicinee e conifere; in terzo luogo perchè ordinariamente sporadica, e perchè talvolta non compie il suo sviluppo che nelle foglie cadute per morte naturale. Così p. e. gli *Sclerotium scutellatum* Alb. et Schw. e *Sc. pustula*, comuni sulle foglie morte di rovere, faggio e castagno, si riscontrano rarissime volte sulle foglie vive. Lo stesso dicasi del *Hysterium Pinastri*. Il *Rhitisma quercinum* Fr., che costituisce un morbo endemico nei boschi di *Quercus coccifera* della Barberia, è quasi sconosciuto in Europa. Appo noi i miceti che producono lo sclerema delle essenze frascate sono : 1° il *Rhitisma acerinum* dell'acero campestre e falso-platano, che comparisce in estate sulla faccia superiore delle foglie in forma di bottoncini neri sopra fondo pallido , nell' autunno in forma di chiazze nerissime. Desso infesta di rado gli oppii coltivati nei giardini e luoghi dove si rastrella e brucia annualmente il fogliame secco, mentre è comunissimo sulle foglie di quelli coltivati altrove, e ciò prova, che gli alberi ne assorbono i germi mediante le radici; 2° il *Rh. salicinum* Fr. (*Xyloma gyrans* Wallr.) del salcio caprino e purpureo, con stroma meno dilatato , ma più grosso ; 3° la piccola *Dothidea Ulmi* Fr. (*Xyloma sticticum* Mart.) dell'olmo campestre; 4° la *Dothidea alnea* Fr. dell'ontano nero; 5° il *Polystigma rubrum* Dec. (*Xyloma rubrum* Pers.) causa di macchie rosse sulle foglie del pruno domestico e spinoso , come il *P. fulvum* Tulas. di macchie brune sopra quelle del pado; ecc.

Quanto alle nostre piante conifere, lo sclerema è dovuto a tre specie del genere *Hysterium* Fr. (*Hypodermium* Lk.) fornito di piccole strome (*thalamia*) nere e lucide, situate come quelle di tutti gli sclerozii nell'interno delle foglie, e di spore lineari, che nel venire a maturità in primavera fendono l' epidermide di cui sono coperte durante

Digitized by Google

l'inverno, e che diramano il loro micelio nel diachima, lo abbrunano ed uccidono. Coteste tre specie sono : 1° l'*Hyst. Pinastri* (fig. 89), micidiale alle foglie dei pini novelli, comunissimo negli aghi morti ; 2° Hyst. *nervisequum* (*Schizoderma* Dub.), che si protende lungo la costa mediana delle foglie d'abete bianco, sviluppando i suoi peritecii sul disco inferiore; gli *spermogonii* sul superiore (fig. 90) ; 3°

Fig. 89. Brachiblasto (aghi) di pino silvestre infettato dal *Hysterium pinastri* (*Peridermium Pini acicola*). *a* spermogonii, *b* aecidii, sec. T. Hartig.

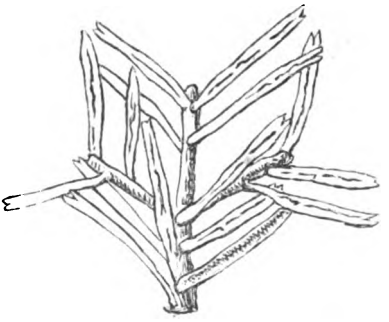


Fig. 90. Ramuscello d'abete bianco con peritecii di *Hysterium nervisequum* schierati lungo la costa medesima.

Hyst. macrosporum (*Hyp. sparsum* Dub.), con pustole nere e lineari sopra fondo rossastro degli aghi dell'abete rosso (fig. 91). La supposizione di R. Hartig, che tali miceti infettino gli aghi per la via delle stome, ha poca probabilità.

Il granosprone (*Spermoedia Clavus* Fr., *Sclerotium Clavus* Dec. ec.) della segala e del *Paspalum* ed il cerrone del maiz (*Sc. variegatum* et *Sc. zeinum* Bonaf.) appartengono a questo genere di malattie.

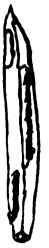


Fig. 91. Ago di *Picea excelsa* (abete rosso) con peritecii di *Hysterium macrosporum*, sec. R. Hartig.

8ª *Forma*. Porrigine (*porrigo* Mart., *antracnosi* Fabre e Dun), volgarm. valo o lebbra ecc.; morbo derivante cause favorevoli allo sviluppo di una diatesi putrida lla buccia delle piante legnose, inducente l'eruzione di

Digitized by Google

pustole icorose e di micromiceti del genere *Gymnosporium*, o di qualche altro entofite, i quali disseccandosi la deturpano. Le sue forme più conosciute sono le seguenti:

1°) Porrigine del pero (*Rindenausschlag der Birnbäume*). Questa malattia, osservata prima da Bouchè, poi da Meyen, compie il suo corso tra il principio d'autunno e la fine della susseguente primavera. Al suo manifestarsi la buccia dei ramicelli del pero si fende a minuto, ed ogni crepatura si copre d'una crosta brunastra, quasi nera, approfondata nel parenchima corticale e formata da piccoli miceti di colore bruno-fosco composti de' podezi (*podetia*) affastellati, cilindrici, regolari, non articolati, alquanto verrucosi, dalla sommità dei quali si snodano spore bislunghe di figura ovale, fornite d'una verruchetta terminale. Questo micete, che Meyen chiamò *Gymnosporium Pyri-communis*, si sviluppa anche sul disco inferiore delle foglie, coprendolo di materia nerastra e velutina. Le foglie infettate periscono ed i ramicelli rimangono come butterati e non fruttificano. Il metodo curativo consiste nella soppressione dei rami ammorbati.

Fig. 92. Porzione d'una radice di *Morus alba* con pustole gialle del *Gymnosporium violaceum* (*Protomyces violaceus* Cesati) Bereng.

2°) Porrigine del gelso (*Morus alba*): malattia delle radici di questa pianta, osservata per la prima volta dal fu prof. Balsamo di Milano. Essa consiste in grandi pustole allungate o lineari che cingono le radici a guisa di cordoncini, coperte di epidermide gialla, e contenenti una polvere violacea la quale, veduta al microscopio, si dà a conoscere per un ammassamento di micromiceti, ovvero di spore otricolari, semplici, bislunghe, ottuse in ambo le estremità, contenenti individualmente un otricoletto pellucido (fig. 92). Avendo trovate queste pustole sulle radici di gelsi uccisi dal falchetto, ossia morìa dei gelsi — morbo ora sporadico, ma che sullo scorcio del secolo pas-

Digitized by Google

sato e durante i primordi del presente, decimava le piante di gelso in tutta l'Italia settentrionale colla fierezza d'una vera epifitozia — il suddetto professore credette averne scoperta la causa, fino allora sconosciuta, e ne diede parte nel 1845 al ora defunto prof. Cesati ed all'autore del presente libro. Parve a Cesati scorgere in cotesto micromicete il tipo d'una nuova specie di protomice, nominandola *Protomyces violaceus*; l'autore invece vi riconobbe il tipo d'una nuova specie di *Gymnosporium*, che descrisse ed effigiò col nome di *Gymn. violaceum* nel V vol. delle *Mem. scient. e letter.* dell'Ateneo di Treviso (Padova 1847 in 4°), rivocando in dubbio essere la causa del falchetto. Di fatto, non molto dopo il suo amico D. Franc. Gera di Conegliano (compilatore del *Nuovo Dizion. di Agricolt.*), comunicandogli rami di gelsi affetti di vero falchetto, gli porse il destro di conoscere la vera essenza di tale malattia e qualificarla per una forma di necrosi ramicida (pag. 305), causata da un microscopico pirenomicete, che sviluppasi in primavera nel cambio dei rami di gelso e ne reca la morte.

3°) Porrigine della vite (*antrachnose*, Fabre et Dun.). Ritenuto non poter sussistere differenza essenziale tra questo morbo, che i Tedeschi chiamavano « mal del vaiolo » (*Schwindpockenkrankheit*) quando nel 1835 cominciò ad infestare le viti della Germania occidentale, e quello che le decimava appo noi, chiamato pur esso vaiolo o picchiola, bolla, ecc.: la diagnosi che a quel tempo ne pubblicava Fintelmann, dovrebbe calzar bene ad ammendue. Tale malattia, scriveva egli, comincia a manifestarsi verso la metà d'estate colla eruzione di pustole (propriamente bolle icorose) dagl'internodi dei tralci della vite: pustole contenenti icore cancrenoso, il quale, distruggendo il parenchima sottoposto, fa sì, che l'epidermide di cui sono coperte, abbassandosi e diventando concava, secca e nericcia, le trasformi in butteri di figura tonda o bislunga, cinti ciascuno di un piccolo orliccio. Laddove due o più di tali pustole trovansi unite si forma una sola piaga od ulcera angolosa, affondata nel tessuto legnoso; perocchè l'ulcera facendo continui progressi distrugge intorno a sè l'epidermide, gli strati corticali ed il libro e giunge così a invadere e mortificare l'intiero corpo dei tralci novelli. Simili pustole compariscono anche sui pezicli e pedun-

Digitized by Google

coli, sugli acini, sui pampani, nonchè sulle foglie e precisamente sulle loro coste e vene, ed esaminandole quando cominciano a schiudersi, vedesi chiaramente essere causate da un micromicete che mano mano abbruna e distrugge il tessuto circonvicino e poscia sparisce, lasciando dei vuoti pei quali la foglia resta bucherellata. Questo micromicete, che manifestamente si fonda nel tessuto fibrovascolare, secondo Meyen che lo esaminò attentamente, consiste in otricoli ellittici o isolati od a due o tre disposti in filze. Meyen non lo classificò e le investigazioni d'altri botanici, modernamente indirizzate allo scopo di determinarlo, non condussero a risultati concludenti. Fra gl'italiani: Passerini ne fece una *Ramularia ampelophaga*; Arcangeli una *Phoma uvicola*, Saccardo un *Gloesporium ampelophagum*, Pirotta due specie differenti, ecc.: discordanza che potrebbe derivare da diformismo del parassito, osservando a riguardo di ciò il prof. Targioni, che fino dal 1874 De Bary, riportando l'antracnosi (porrigine della vite) a una forma di *Cytispora*, o di *Nemaspora*, designata da lui col nome di *Sphaceloma ampelinum*, aveva specialmente determinato uno stato concettacolare (picnidigero), e traveduto pure lo stato conidigero (di *Phoma*) correlativo: diformismo recisamente annunciato da Cornu nel 1878 (1). A questa nozione giova aggiungere l'altra, che il fungo che nelle malattie entofiteutiche osservasi subito dopo l'incubazione non è sempre lo stesso che apparisce per ultimo; imperciocchè, come molti icneumoni vivono a spese degli insetti dannosi alle piante (2), così molti ifomiceti (muffe ed altri epifiti) vegetano a danno degli entofiti: fatto che gli studiosi di micologia non possono ignorare, e credo essere stato più volte la cagione d'abbagli presi nella determinazione dell'origine di malattie micetogeniche.

4° Porrigine del lampone (*Rubus Idaeus*): secondo Meyen malattia uguale alla precedente, dalla quale si distinguerebbe unicamente per produrre pustole più numerose e macchie meno larghe, e meno affondate e virose.

(1) A. Targioni negl'*Annali di agricoll.* 1884, p. 226.
(2) Vedasi a questo riguardo l'opera di Ratzeburg «*Die Ichneumonen*» ecc., e le Memorie del prof. Cam. Rondani « *Degli insetti nocivi e dei loro parassiti* » ecc. nel Bullett. della soc. entom. ital. vol. III a V.

Digitized by Google

Egli suppone tale malattia famigliare ad altre specie d'arbusti ed anche a piante non legnose.

5° Ruggine dell'olivo. Sotto questo nome Targioni sen. ricorda una malattia che, a datare dal 1785, infestava per più anni gli ulivi della Toscana, ed in ispecialità là loro varietà fusiforme. Sintomi di essa sarebbe una materia agglomerata, compatta, composta di filetti ramosi, che a guisa dei licheni, aderisce per qualunque direzione al tronco, ai rami ed alle foglie e ne altera la sostanza cellulare ed il parenchima in modo di produrne la deperizione. Che se questa descrizione è esatta, il parassita non può essere nè della famiglia dei botriti, nè di quella delle puccinie, come a quel tempo supponevasi, e neppure il *Cladosporium Fumago*, cui oggidì si attribuisce la causa della così detta fumaggine dell'olivo: specie di empetigine (malattia che giusta informazioni dei Comizi agrari di Orvieto e Cori infesterebbe gli ulivi delle rispettive provincie), dappoichè i botriti sono muffe delinquescenti, le puccinie non allignano nelle corteccie e la *Torula Fumago* non altera il parenchima. Che se quindi la malattia produce il deperimento del parenchima corticale, la ruggine dell'ulivo dovrebb'essere una specie di porrigine.

6° Porrigine del pomo di terra (*porrigo tuberum Solani*, Mart.): malattia esattamente descritta dal fu professore Martius, secondo il quale è originata dalla sua nuova specie *Protomyces tuberum Solani*,, di cui il Wallroth fece una *Erysibe subterranea*, *tuberum Solani tuberosi*, ed a buon diritto, perchè le specie di *Protomyces* Ung. abitano negl'interstizii del tessuto cellulare, mentre l'entofite scoperto da Martius consta di otricoli rannicchiati ed aggomitolati nell'interno delle cellule del parenchima della patata, e l'eruzione di essa è preceduta da sfogliazione della buccia. Abbiamo ricordato qui questa malattia, che non ha che fare colla patologia dendrologica, unicamente per far osservare, che nel modo stesso che Martius s'ingannava, riportando l'epifitozia delle patate alla nuova forma di protomice da lui scoperta, probabilmente conseguenza della discrasia putrida indotta dalla *Phytophthora infestans* delle peronosporee: così potrebbero ingannarsi anche coloro che persistessero nel voler considerare il *Gymnosporium violaceum* quale promotore del falchetto.

Digitized by Google

Ordine 2°. **Parassitismo d'insetti.**

Le specie degl' insetti parassiti delle piante sono, per così dire, innumeravoli, perchè non tutte conosciute e perchè il solo rovere, secondo Kaltenbach (1) ne alberga non meno di 537, conosciute e determinate. Per buona sorte peraltro non tutte sono nocevoli in grado da meritare l'attenzione dell'agronomo e selvicoltore.

Le affezioni enfitiche, ch'esse producono, hanno per fondamento, specialmente se gravi, una disposizione morbosa, originata da influenze eccezionali dell' atmosfera e del suolo, la quale per l'azione esercitata dagl'insetti degenera facilmente in discrasia linfatica, susseguita, o da affralimento generale, o da abbiosciamento, oppure da deformazione degli organi o parti, da essi danneggiate. Riguardo al modo di tale danneggiamento essi insetti si dividono in roditori e punzecchiatori o pungitori. Noi comprendiamo le affezioni prodotte dai primi sotto il nome generico di anabrosi, quelle cagionate dai secondi sotto l'altro di edemazia, atteso che promuovono ordinariamente la deformazione degli organi vulnerati.

Genere 1°. Anabrosi. Le specie degli insetti parassiti degli alberi si distinguono in monofaghe, la cui sussistenza sembra vincolata a una data specie legnosa (p. e. della *Coleoptora laricella* ai larici, e *Tortrix viridana* alle quercie), o a un dato gruppo di essenze legnose (p. e. della *Cnethocampa pityocampa*), ed in polifaghe, che non hanno dimora esclusiva, come i nocevolissimi bruchi delle *Ocneria dispar* e *monaca*, della *Porthesia chrysorrhoea*, della *Gastropacha neustria* ecc. Quanto poi alle parti delle piante che gl'insetti guastano o di cui vivono, giova distinguerli in: 1° antofagi, 2° carpofagi, 3° sbroccolatori e 4° fillofagi. Diremo di essi solo quanto può interessare il selvicoltore, premettendo che il novellame e gli alberi giovani sono più infestati da coleotteri che da lepidotteri, gli adulti più da questi che da quelli.

1°) Specie antofaghe: sono nè numerose, nè nocevoli alle piante amentacee e conifere. Alquante specie di

(1) *Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten.* 1874, sec. Judeich, op. cit. p. 199.

Digitized by Google

Anthonomus (*Curculio* L.) guastano i fiori delle piante drupacee (*A. cerasi*, e *druparum* Germ.), particolarmente del *Prunus spinosa* (*A. pruni* Desb.), e pomacee (*A. pomorum* e *pyri*); specie di lepidotteri i fiori delle lonicere (*Alucita hexadactila*), del bossolo, del ramerino, della vitalba (p.e. *Eupithecia pumilata* Hüb.), degli agrumi (*Gonia citri* Mill.), della *Coriaria myrtifolia*, della *Daphne Gnidium* (*Ephestia Gnidiella* Mill.) ecc. Il *Phlaeotribus oleae* Erich. (coleott. lignivoro, come l'*Hylesinus oleiperda*, cui rassomiglia) fa perire i mignoli dell'ulivo, ma non li mangia (2).

2°) Specie carpofaghe: amando i semi albuminosi ed oleosi ed i frutti carnosi, sono naturalmente infeste agli alberi ghiandiferi, fruttiferi e coniferi. Le ghiande di quercia sono bacate dalla *Grapholitha splendana* Hüb. e dai *Balanius turbatus* Gyll. e *glandium* Hn., quelle di cerro specialmente dal *B. elephas* Schön.; le faggie dalla *Graph. grossana* Hedw., i nocciuoli dal *Polydrosus micans* e *mollis*, le pine e pigne sono tarlate dalle larve della *Dioryctria* (*Tinea*) *sylvestrella* e del *Pissodes notatus*; i pinci d'abete da quelle della *Dior. abietella*, *Graph. strobilella*, *Tinea Hageniella*, e specialmente da quelle dell' *Ernobius* (*Anobium*) *abietis*. Guastatori delle frutta sono la *Graph. pomonella* ed i punteruoli: *Phyllobius Pyri*, *Polydrosus Mali*, *Rhynchites Bacchus* et *auratus*; delle ciavardelle in particolare il *Rhynch. cupreus*; dei semi delle leguminose varie specie di *Bruchus*; delle ulive il *Dacus oleae* e *Rhyn. cribripennis*; dell'uva l'*Eudemis botrana* Schiff., le vespe e le forficule.

3°) Specie sbroccolatrici, che rodono o distruggono le gemme. Le più infeste alle essenze frascate sono, oltre l'*Haltica erucae* (*H. quercetorum* Foudr.): i bruchi misurini ossia geometri (nominatamente la *Cheimatobia brumata*, *Hibernia defoliaria*, *progemmaria* e *aurantiaria*), alquante specie di cefidei (*Cephus compressa* Fab. dei peri, e *Tenthredo cynobasti* L. dei roveri) ed i così detti punteruoli tagliaticci (*coupe bourgeon*), tra i quali il *Rhynchites Icosandrie* e molte specie d'otiorinchidi; alle essenze resinose: i bruchi della *Retinia posticana* Zett. dei pini; della *Grapholitha nigricans* dell'abete bianco, e dell' *Argyresthia illuminatella* dell'abete rosso. Le gemme ed i germo-

(1) Targioni. *Annali di Agricoll. ecc.* 1884, p. 337 e seg.

Digitized by Google

gli delle viti vengono distrutte da bruchi dell'*Ino ampelophaga* volg. piralide della vite, dalle *Agrotis aquilina* e *fimbria* e dal *Rhizotrogus ochraceus* Fisch. (specie di maggiolino), il cui congenere *R. euphytus* è il distruttore degli Eucalipti dell'Algeria (Targ.).

4°) Specie fillofaghe: sono del numero de' più e si suddividono, riguardo al modo di consumare la sostanza delle foglie, in: minatrici, schelettrizzatrici, dissipatrici e divoratrici.

Minatrici sono tutte specie di larve della fam. dei tineidei o tineine (tignole), le quali, rispettando la cuticola delle foglie, ne distruggono parte o tutto il parenchima. Limitandosi a deturpare le foglie, il danno che recano alle piante legnose è insignificante, almeno riguardo agli alberi frascati, non escluso quello della *Tischeria complanella* Hüb. (del gruppo dei litocolletidi) che mina le foglie di rovere in maniera da sembrare vescicose. Riguardo agli alberi resinosi sono da eccettuarsi due specie di tignole, perchè capaci di repentina e quasi sterminata moltiplicazione. Desse sono la *Coleophora laricella* Hüb., introdottasi dopo l'anno 1840 nel larici del Cadore, e d'altre contrade, seguendo passo passo le coltivazioni boschive di quest' essenza, e la *Grapholitha tedella* Cl. che infesta l'abete rosso.

Scheletrizzatrici, sono per lo più coleotteri della fam. dei crisomelidi, che rodono il parenchima delle foglie, lasciandone intatte le coste e vene. Le specie più infeste sono: alle quercie l'*Haltica Erucae* in età matura; agli olmi la *Galleruca Crataegi* ed il *Phyllobius oblongus*; all'ontano l'*Orchestes Alni*; ai pioppi la *Lina Populi* e *Tremulae*; ai salci l'*Adimonia Capreae* e *Gall. lineola* ecc. Le foglie di tiglio, di ciriegio e d'altri alberi da frutta sono scheletrizzate dalle larve della *Selandria Aethiops* Fab. della fam. dei tendredinei. I bruchi della *Dasychira pudibonda* scheletrizzano pur esse le foglie di molte essenze e specialmente di faggio: ma soltanto finchè giovani, perchè in età più matura le mangiano intieramente; la *Das. Salicis* quelle dei pioppi e salci.

Dissipatrici: cioè specie le cui larve mutilano le foglie, senza mangiarle intieramente, tra le quali si distinguono per nocevolezza le seguenti:

Agrotis vestigialis Hfn.; bruco polifago di color bigio

Digitized by Google

volgente al rossastro, somigliante a quello dell'*A. segetum* Schiff., infesto ai pini, de' quali scapezza gli aghi a metà, divorando il mozzichino fino alla guaina.

Nematus abietum Hart.; la cui larva verde consuma gli aghi dell'abete rosso lasciandone intatta l' estremità inferiore.

Lophyrus pini Latr., larva, prima d'un giallo sudicio, poi verde cupo, con testa bruna e macchie nere; mangia gli aghi vecchi dei pini meno la costa mediana e ciò a preferenza dei novelli; abitudine che la distingue dalla larva del *L. rufus* Klg. che si pasce degli uni e degli altri.

Fidonia piniaria Tr.; bruco misurino tutto verde con linee longitudinali bianche e gialle che non mangia gli aghi intieri, ma in certo modo li scheletrizza (estraneo alla Fauna ital.).

Steganoptycha pinicolana Zll. bruco tortricide nerastro, poi verde cupo con due linee longitudinali e testa nera lucida; non si pasce che d' una parte degli aghi di larice, assalisce talvolta anche il Pezzo e Mugo dei monti della Lombardia.

Hibernia defoliaria Latr., bruco della fam. delle falene geometre con dieci zampe, di color giallo pallido con striscia dorsale bruna rosseggiante orlata da linee nere, dannosa agli alberi da frutta, alle quercie, alle betule e specialmente ai faggi, crivellandone le foglie.

Cheimatobia brumata Stph., bruco simile al precedente, prima verdastro con striscia dorsale pallida e testa nera, poi (dopo la seconda muta) verde con linee dorsali bianche e testa nera; danneggia le medesime essenze e più specialmente le quercie nel Veneto ed i ciriegi primaticci, uccidendone i germogli.

Ocneria monacha Hbn.; del gruppo dei liparidei, una delle più famigerate devastatrici delle essenze boschive, che finora non ha varcato i confini della Germania.

Divoratrici ossia pantofaghe: titolo di cui usiamo per dinotare con una sola parola le specie dei più formidabili nemici della selvicoltdra; essi sono, riguardo alle:

a) Essenze resinose.

Cnethocampa pityocampa Schiff., bruco processionario (simile a quello della *Cn. pinivora* Fr. della Germania, ma

Digitized by Google

diverso dal bruco della *Cn. processionea* L. delle quercie), lungo circa 3 cm. con 16 zatte, di colore bigio-giallognolo volgente all' azzurro, verrucoso, peloso, con testa nera, striscia dorsale scura con chiazza nerastra per ogni segmento fornita di peli microscopici uncinati e velenosi, mentre gli altri peli sono radi, lunghi, giallastri ed in parte uncinati. Esso sfronda il pino, il pinastro, il pino domestico, ma non assale gli abeti e diviene sommamente molesto pei suoi schifosi viluppi che, attaccati agli alberi, sembrano fatti di vecchia tela di ragno e di peli intessuti e per la virulenza dei peli, che producono infiammazioni cutanee e gravissimi accidenti se aspirati dall'uomo o dagli animali.

Altre specie, pure dannosissime alle essenze agate, che finora non passarono le Alpi, sono: la *Trachea* (*Panolis*) *piniperda* Panz., la *Gastropacha pini* Ochs. e la *Lyda pratensis* ed *erythrocephala* Fabr.

b) Essenze frascate.

Gnethocampa (*Bombyx L.*) *processionea* Schiff.; bruco processionario delle quercie, dei castagni e di parecchie altre essenze; di colore cenere volgente all'azzurrognolo od al rosso, coperto di verruche di color bruno rossastro, uguale a quello delle macchie traversali della lista dorsale, e fornito di peli lunghi, biancastri, contenente un umore virulento. Queste larve schifose sono sociali, sfrondano completamente le piante, passano da un'albero all'altro disponendosi all'uopo in fila o schiere lunghe più metri e più larghe nel mezzo che nelle estremità, e s'incrisalidano in bozzoloni ovvero borse sucide, contenenti circa 200 bruchi per ciascuna.

Dasychira (*Orgyia Ochs.*) *pudibunda* Stph.; bruco della tribù dei bombicini, già ricordato tra gli scheletrizzatori; finchè piccolo verdastro e peloso, poi rossastro; con quattro ciuffi setolosi sul dorso ed un pennacchietto sulla coda; adulto quasi nero; oltremodo polifago e talvolta, sec. Ratzeburg, associato alla *Phalera* (*Bombyx*) *bucephala*. Cotesta falena, famigliare ai boschi della Germania settentrionale, è rara in Italia.

Porthesia (*Liparis* Ochs.) *chrysorrhoea* Stph.; bruco di color marrone fornito di peli gialli e rutilanti, con striscia

Digitized by Google

dorsale tra due altre di color cinabro; dannoso agli alberi da frutta, talvolta anche alle quercie.

Ocneria (*Liparis* Ochs.) *dispar* Stph.; bruco polifago con grande testa e corpo verdastro, fornito di lunghi peli, 5 paja di verruche azzurre e 6 paja di rosse. Essa assale quasi tutte le essenze frascate, prediligendo però gli alberi drupaeci, le quercie i pioppi, tigli ecc., di rado invade il castagno, che in Lombardia pare invece infestato, come anche il noce, dalla *Heterogenea* (*Bombyx* Fab.) *Asella* Schiff, e dal bruco della seguente.

Gastropacha (*Bombyx* Bois.) *neustria* L.; bruco polifago come il precedente, però più famigliare ai frutteti ed alle rose, che ai boschi; finchè piccolo è nero o bruno e pelosissimo, poi coperto di liste alternate di color azzurro bruno rossastro e bianco.

Tortrix (*Heterognomon* Ld.) *viridana* L.; bruco con 16 zampe e pochi peli, di color verde sporco o nerastro, punteggiato in nero, con testa nera; sfronda le quercie quando cominciano a verdeggiare ed è comunissimo in tutti i boschi dal littorale fino alla regione dei monti.

Galoptenus italicus Burm., *Leptophyes punctatissima*, *Pachytylus nigrofasciatus*, *Ctypohippus coerulescens* Fieb., *Acridium lineola* Serv. ed altre specie di cavallette sfrondano talvolta le quercie ed altri alberi, non escluse le robinie: tuttavolta non si possono considerare come veri guastatori boschivi, perchè potendo sfamarsi sulle erbe e sui cespugli non infestano gli alberi e ben di rado contrade razionalmente coltivate; ciò tanto è vero, che nell'età di mezzo, quando il suolo d'Italia era ingombro di maggesi e disordinate boscaglie, le invasioni di cavallette e maggiolini (melolonte) ed anche di topi, erano talora sì estese e frequenti da produrre carestia di viveri.

Quanto ai mezzi di combattere cotesti guastatori boschivi bisogna richiamarsi alla memoria due circostanze. La prima: avere dessi, come tutti gli altri insetti capaci di straordinaria moltiplicazione, formidabilissimi nemici (quindi ausiliarii del selvicoltore) tanto nella classe degli uccelli, quanto nella propria; ragione per cui nei tempi antichi gli uccelli insettivori, cotesti gentili ed utili pennuti, trovarono, nonchè larga protezione nelle leggi pubbliche (1), inviolabili asili in tutti quegl'innumerevoli boschi

(1) *Archeolog. forest.* p. 247 a 250 e 738 e seg.

Digitized by Google

e boschetti sacri che abbellivano il suolo d'Italia, mentre oggidì all'opposto sono dovunque snidati, insidiati e perseguìti per mera ghiottornia e puerile mania di caccia, protetta da leggi fiscali. La seconda: non potere la pratica fare tampoco assegnamento sull'ausilio degli icneumoni (nemici degli insetti erbivori) ed insetti carnivori, ignorando il modo di moltiplicarli a tempo e luogo opportuni. Che se quindi vogliamo liberare gli alberi dai suddetti guastatori, e soprattutto preservarli dalle loro ripetute invasioni, tanto più dannose quanto più seguono a brevi intervalli di tempo, non ci rimane che darne la caccia da noi stessi coi mezzi ed espedienti suggeriti dai pratici; mezzi che si compendiano in questi: 1° Allontanare dai vivai, dagli arboreti e dai boschi il seccume e massime le piante incurabili, prima che possano divenire covili d'insetti erbivori. 2° Far cadere gl' insetti, o perfetti od in istato di bruchi, o larve, o di crisalidi, dagli alberi scuotendone le frondi con pertiche o granate, sopra tele distese sul suolo, per poi distruggerli; espediente giovevole ad impedire l'eccessiva moltiplicazione dei bruchi misurini, dei tentredinei e dei punteruoli. 3° Muovere in autunno la terra intorno alle piante state infestate da melolonte, attelabi, rinchiti bruchi ecc., rifugiatisi a piè delle medesime per deporvi le ova od incrisalidarvisi; oppure condurvi majali, lasciando a questi la cura di cercare le larve e ninfe per nutrirsene. 4° Fasciare di cerchi ammovibili, incatramati o spalmati di materie viscose, i pedali delle piante invase di notte da otiorinchi od altri insetti aventi l'abitudine di nascondersi durante il giorno nella terra, a ciò impedire ad essi di risalirvi. 5° Cacciare con granate o ramacci i bruchi processionari, mentre stanno per migrare da una pianta all' altra, entro fossicelli scavati all' uopo, per poi calpestarli e coprirli di terra: espediente già raccomandato da Teofrasto (1), distruggendone anche i nidi e bozzoli appesi agli alberi. 6° Lasciare sulle tagliate delle fustaie, secondo le specie degli insetti corticoli o dermatofagi de' quali si sospettano popolate, o degli alberi intatti, o dei semplici rami, pertiche o fasci da presa, all'uopo di sedurre quelli a rifugiarvisi, onde poterli uccidere, scorteggiando i legni grossi e bruciandone la corteccia e la ramaglia pri-

(1) Idem p. 448.

Digitized by Google

ma dell'inverno. 7° Scavare allo stesso fine fossi lungo i margini dei boschi, ponendovi copponi e scheggie colla corteccia voltata in basso, da mutare almeno ogni mese per isterminarvi gl' insetti che vi si rifugiano (1); in fine. 8° Sostituire al metodo di governare a taglio raso le fustaie persistentemente infestate da insetti , quello del governo per decimazione, ossia per taglio saltuario (p. 248).

Genere 2° Edemazia: complesso di malattie locali di quasi nessuna importanza per l'economia forestale, onde ci limiteremo a toccarne il soggetto con poche parole soltanto. Queste malattie, essendo prodotte da insetti che punzecchiano o pungono gli organi esterni delle piante a fine o di smugnerli o di deformarli, si dividono in due gruppi o sottogeneri: la mizosi e la dismorfia.

Sottog. 1° Mizosi: succiamento d'umori che, rispetto all'organo ferito, importa perdita d'umori, o semplice (aporrea), o complicata a discrasia (ftiriasi e psora), oppure ad omeoplastia (rogna ed erinosi), vale a dire ad un aumento anomalo di parti cellulari, ossia di pseudomofosi omologhe, da distinguersi dalle eterologhe, non essendo quelle che ripetizioni di parti normali.

Aporrea. Principali succiatrici delle piante (fitomize) sono specie della fam. dei cicadini (cicale) e di quella dei psillodi. L'unica specie di qualche importanza forestale, come produttrice in parte della manna frassinea, è la *Cicada Orni* L. L'*Aphrophora spumaria* e *salicis* Fabr. (del gruppo delle cicadelline) producono quella spuma, che il volgo chiama sputo del diavolo, o sputo del cucco. La *Psylla alni, ulmi, pyrisuga* e *mali* Foerst. succhiano la linfa delle piante di cui portano i nomi.

Ftiriasi: malattia prodotta da grande moltiplicazione di gorgoglioni ossia afidini (pidocchi) che assediando le parti vegete, nè succiano gli umori, e destando prurito cagionano pticheme (piegatura e contorsione delle foglie e dei pezioli e peduncoli) e succidume di secrezioni zuccherine, detto melata o melligine dei gorgoglioni (per lo più specie di *Aphis*), e con le spoglie loro di forfora, chiamata albugine dei gorgoglioni (specie di *Pemphigus*). Delle numerosissime specie, cui sono dovute queste

(1) Targioni *Annali di Agricolt.* 1834 p. 300 a 335, 499 ecc.

Digitized by Google

affezioni (parte gallicole, delle quali si parlerà più avanti descritte da Kaltenbach e divise in parecchi generi) basti ricordare le seguenti maggiormente infeste alle piante legnose: 1° *Aphys quercus* Kalt., *alni*, *betulae*, *aceris*, *salicis*, *populi*, *pruni*, *tiliae*, Fabr. ecc. 2° *Lachnus pineti*, *hyperophilus*, *pini*, *taeniatus* e *agilis* Koch, dei pini; fasciatus Burm., *hyalinus*, *grossa e pinicola* Kalt. dell'abete rosso; *laricis* del larice, *fagi*, *roboris*, *quercus*, delle quercie ecc.; 3° *Schizoneura Réaumuri* Kalt. del tiglio europeo, di cui contorce i ramuscelli terminali; *Vacuna betulae* Kalt. e *dryophila* Schrk., occupanti le estremità dei ramicelli e le coste delle foglie di betula e quercia; 4° *Chermes laricis* Hart. del larice, *strobi* (*corticalis*) Kaltb. del pino strobo, *piceae* Ratz. talora numerosissimo sull'abete bianco; 5° *Phylloxera quercus* Boyer (*coccinea* Heyd.) sul disco inferiore delle foglie, e *corticalis* Kaltb. sulla cortecciuola di giovani quercie, *vastatrix* sulle radici della vite; 6° *Rhizobius* Burm. sulle radici di pino, cui però non reca danno sensibile (1).

Psora o scabbia: malattia cui di sovente vanno soggette le piante coltivate nelle serre, di rado le boschive, dovuta a specie di aracnoidi dell'ordine degli acarini, e specialmente al *Tetranychus* (*Acarus* L.) *telarius* e *socius* Koch. Il primo di questi invade il disco inferiore delle foglie di tiglio e lo copre d'una tela di ragno quasi setacea; il secondo ne copre talvolta anche il tronco ed i rami. Le altre specie di *acarini* erbivori sono meno infeste; il loro danno si limita a produrre escrescenze o macchiare le foglie. L'*Oteiletes carpini* Amerl. vi cagiona macchie pellucide; il *Trichoxyreus mori* Amerl. rade i peli delle foglie di gelso; le larve del *Tetranychus sociarius* punteggiano in giallo il disco inferiore delle foglie del laburno, ecc.

Rogna: malattia dovuta ordinariamente ad insetti della famiglia dei *coccidei*, destinati a vivere piuttosto sulle parti legnose delle piante che non sulle erbacce. Tre delle forme più rimarchevoli di tale malattia sono: la rogna dell'olivo, la rogna dei roveri e quella degli abeti. Causa della prima, secondo il Dott. Licci, sarebbe una specie di acaro, cioè l'*Oribates minator* Costa: cosa acconciamente rivocata in dubbio dal prof. Targioni. Di fatto nessun acarino produce escrescenze legnose, e per quanto

(1) Ratzeburg, *Die Wald. verderber*. Ed 7 di Judeich, p. 498.

Digitized by Google

ci fu dato di osservare, almeno in Toscana, i piccoli insetti lanugginosi che trovansi sul finire dell'inverno nelle fessure di que'bitorzoli legnosi dei rami, che caratterizzano la rogna degli olivi, non sono acari, ma probabilmente larve di *Lecanium oleae*, abbandonate dalla loro madre.

La rogna del rovere è dovuta in Italia al *Coccus fuscus* L. Le larve di quest'insetto, ficcandosi nelle screpolature della corteccia del tronco e dei rami delle piante attempate (del diam. da 1 a 3 decim.) della querce gentile (*Quercus peduncolata*), insinuandosi come sembra fino allo strato riproduttivo ed irritando le cellule del cambio, vi cagionano l'ingrossamento e la sollevazione degli strati corticali, in maniera tale, che in capo di 3 o 4 anni tutta la corteccia dal piede fino al vertice della pianta si presenta ruvidissima, nerastra e piena di fenditure, nelle quali si trovano come incastrate i cadaveri delle femmine del cocco, aventi l'aspetto di coccole fragili, della grandezza d'un piccolo pisello, subsferiche e tigrate sopra fondo di color bruno fosco. Poco discoste da esse trovansi le piccolissime larve lanugginose dei loro parti. Staccando quella corteccia scorgesi essere anche il legno sottoposto marezzato e bernoccoluto. Nè a ciò si limitano le conseguenze del loro assedio, dappoichè quando l'insetto giunge a moltiplicarsi sopra querciuoli di pochi centimetri di diametro, questi restano deformi e muojono, come muojono i singoli rami straordinariamente assediati dal medesimo. Tale malattia è endemica nei querceti di pianura della prov. di Treviso di fondo grasso ed umido, soggetti ad annuali allagamenti. — La rogna dei roveri della Germania è invece cagionata dai *Coccus variolosus* e *conchatus* Ratz. e dal *Lecanium cambii* e *quercus* Réaum. Il *C. variolosus* annida sulla buccia verde del fusto e dei novelli getti dei querciuoli e vi cagiona delle cicatrici che somigliano ai butteri del vajuolo, e talvolta ne reca la morte. Il *C. conchatus*, così detto perchè ha figura d'una piccola conchiglia bislunga, è meno dannoso e deturpa anche quercie più attempate. Il *L. cambii* si attacca ai neoplasmi (calli) delle ferite e si giudica alquanto infesto, a differenza del *L. quercus*, che deturpa la corteccia delle quercie d'ogni età senza recarvi danni sensibili. Lo stesso dicasi del *Coccus variegatus*, che smunge la costa mediana delle foglie di quercia e vi produce una piccola escrescenza labiata.

Digitized by Google

La Ròg na dell'abete rosso è prodotta dal *Lecanium racemosum* Ratzb., le cui larve mascoline rossastre stanno durante l'inverno attaccate agli aghi, coperte d'un leggiero scudetto; le femminee si cacciano fino dall'autunno tra le ascelle degli aghi novelli, coperte di lanuggine bianca; crescono e si gonfiano in primavera, acquistando in maggio il volume di un pisello, prima giallo poi di colore bruno fosco, contenente un migliajo di ovicini rosei. Quest'insetto, che infesta tanto le piante giovani d'abete, quanto il vertice delle vecchie, recò gravi danni ai boschi di alcuni Distretti forestali della Germania. I suoi nemici sono il *Brachytarsus varius* (un punteruolo) e la *Coccinella dispar* Ill.; e siccome questi non bastano a tenerlo in freno, fa duopo, se il bisogno lo esige, raccogliere e distruggerne il maggior numero possibile (1). — Altre specie, meno infeste alle piante legnose, sono: l'*Aspidiotus Ceratoniae* Colvée della carruba e dell'albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*); la *Mytilapsis flavescens* Targ. degli agrumi, l'*Aspidiotus Rosae* e *Nerii* Bouché delle rose e degl'oleandri ecc. Sono invece utili all'industria manifatturiera: il *Kermes vermilio* Planch. (*Coccus ilicis* L.) della querce spinosa e *K. Emerici*, Targ. dell'elce, che forniscono i grani d'Avignone, cioè il colore cremesino; il *Coccus cacti* L. del *nopal* dal quale si ricava il carmino; la *Kerria* (*Coccus* L.) *Lacca* Targ. del fico religioso e d'altre piante latticifere ecc. (Targioni-Toz. op. citata p. 409).

L'erinosi affetta le forme della trichiasi (p. 343), ma procede da causa diversa. Essa deve la sua origine a insetti, che in virtù di un eccitamento meccanico e di una influenza chimica sugli umori dell'epidermide delle piante, promuovono la formazione di neoplasmi. Sono questi ripetizioni di parti normali, procedenti dalla solidificazione del liquido plastico sparso in conseguenza d'infiammazione variamente sviluppata. Nell'erinosi tali neoplasmi consistono: o nell'ipertrofia di peli già esistenti (ipertricosi) prodotta per lo più da afidini; o nella pullulazione, o piliforme (fig. 81 e 82, p. 345), o claviforme (fig. 83) o quasi ciatiforme (fig. 84) di cellule epidermiche, dovuta a specie di acarini. Il caso d'ipertricosi è frequentissimo e non presenta varietà di forme, mentre

(1) Ratzeburg, op. cit. p. 88 e 217.

Digitized by Google

l'erinosi propriamente detta, altrimenti fitoptosi, è più rara e si presenta sotto forme diverse, delle quali basti ricordare: 1° l'erinosi della vite dovuta al *Phytoptus vitis* Dujardin, consistente nella trasformazione d'alquanti gruppi di cellule epidermiche delle foglie in chiazze concave ipofille di filamenti tubulari, prima pellucidi e candidi, poi contorti, anguiformi e colorati in bruno; 2° l'erinosi del carpino dovuta: in parte al *Molotrichus carpini* Amerl. consistente in simili pulvinuli ipofilli (non confondibile col *Phytoptus carpini* Am. le cui larve vivono associate in qualche increspatura d'una costa laterale); in parte al *Volvulifex rhodizans* Am. le cui chiazze concave, occupano la pagina superiore delle foglie e sono imbottite di peli rossi; 3° l'erinosi degli aceri prodotta dall'*Erineus Aceri* Am. con pulvinuli situati sulla pagina inferiore delle foglie, mentre il *Vulvulifex aceris*, occupante la pagina superiore, vi produce papulette rosse con le aperture nella pagina opposta, chiuse da una corona di peli bruni; 4° l'erinosi degli alberi pomacei, prodotta dall'*Erineus mali* Am., è descritta dagli antichi crittogamisti come specie di trichiasi, ecc.

Sottog. 2 Dismorfia, ossia deformazione vegetale, le cui svariatissime figure si chiamano escrescenze (*Kat'exochin* dei Gr. antichi). Lo studio di esse (siccome considerate ora quali portenti di natura, ora quali conformazioni accidentali devianti dalle leggi fisiologiche) era stato trascurato finchè il genio di Bacone di Verulamio (*Nov. org.* II) venne ad avvertire i naturalisti, essere indispensabile a quello delle conformazioni normali. A tale studio si applicarono poi, oltre Alb. di Haller, Malpighi, Redi e Vallisneri, quindi Reaumure e De Geer, e specialmente Gius. Erm. Schmidt (1), il cav. Alb. Kalchberg (2), il Dr. Hammerschmidt (3), Teodoro Hartig (4), in fine Kaltenbach, Dujardin, Licopoli, Amerling, G. S. Mayr ed altri.

Nella formazione delle escrescenze dei vegetabili la natura non declina dalle sue norme immutabili ed eterne. Esse sono nè produzioni accidentali, nè masse amorfe di molecole organiche indipendenti dalle leggi fisiologiche. Esse,

(1) *De corporum heterogenorum in plantis animalibusque genesi.* Berlin 1825.
(2) *De plantarum escrescentiis.* Vienna 1828.
(3) *Eintheilung der Pflanzenauswüchse.* Vienna. 1838.
(4) *Conspectus Cynipidium Germaniae* ecc. Vol. I e II della gazzetta entomologica di German.

Digitized by Google

e segnatamente le galle propriamente dette — nelle quali l'organizzazione spuria presentasi nella maggiore perfezione ed indipendenza — sono corpi organizzati, aventi però una struttura tutta propria, la costanza della quale dinota, essere soggette a leggi vegetative differenti da quelle che governano la pianta dalla quale sono nutrite. Le escrescenze sono organizzazioni spurie, in quanto derivano la materia da un essere vegetabile, la forma da un insetto, e sono quindi generate da cause assolutamente eterogenee. Questo fatto è di alta importanza fisiologica, dimostrando sussistere stretta relazione di cause e d'effetti tra le forze vitali, le fisiche e le meccaniche; relazione sussistente anche tra le escrescenze e gli esantemi vegetali; perocchè, quantunque quelle non siano organismi dotati di facoltà riproduttiva, questi dotati di tale facoltà: sta però il fatto, essere anche gli esantemi organizzazioni spurie procreate da forze eterogenee, e capaci di produrre escrescenze (p. e. le lupie, il fungo del maiz, i neoplasmi mamillari osservati dal Redi) (1), come le escrescenze entomogeniche di promuovere lo sviluppo di esantemi, fatto osservabile nei pioppi, nei salci ed in molte altre piante legnose, e nella stessa carie del frumento, la quale, siccome fu scoperto dall'agronomo Bauer, è una escrescenza prodotta dal *Vibrio tritici*, una specie di verme infusorio. Riguardo alla loro classificazione noi adottiamo quasi intieramente quella proposta dal Dr. Hammerschmidt; ell' è la seguente:

ESCRESCENZE	1. Storpiature (*peromata*) .	curvature (*inflexiones*) contorsioni (*contorsiones*) accartocciamenti (*convolutiones*)
	2. Espansioni (*emphymata*)	penfighi (*pemphyga*) follicoli (*folliculi*)
	3. Tumefazioni (*oedemata*)	esostosi (*exostoses*) squamazioni (*squamationes*) pliche (*plicae*)
	4. Carnosità (*sarcomata*). ,	vesciculose (*sarc. bursaria*) nodose (*sarc. tuberculata*) arrotondate (*sarc. subrotunda*)
	5. Galle (*gallae*)	disciformi (*g. disciformes*) conoidali (*g. conideae*) globose (*g. subglobosae*) canopri (*g. tuberculatae*) bedeguari (*g. bedeguariae*)

(1) Redi, *Esperienze intorno alla generazione degli insetti*. Firenze 1668 con tav.

Digitized by Google

Le escrescenze dei vegetabili, come apparisce chiaramente da questo specchietto, sono classificate secondo i gradi di degenerazione del rispettivo tessuto, ossia, come dice il Dr. Hammerschmidt, di dipendenza della natura morbosa dal niso formativo (virtù formativa, ossia plasticità normale); per cui la serie delle medesime comincia dai peromi, che sono degenerazioni più fittive che reali, e finisce colle galle, nelle quali raggiungono il punto culminante di individualità, ossia di indipendenza dal niso formativo. La loro formazione, tuttochè possa sembrare talvolta portentosa, si spiega facilmente. Sappiamo di fatto per le osservazioni di Endlicher ed Unger, che pungendo con istrumento qualunque una cellula vegeta il moto rotatorio del suo succo plastico cessa istantaneamente, e lacerandone una delle sue pareti ella perisce. Sappiamo altresì, essere il succo plastico d'ogni parte vegetabile sostanza proclive a modificarsi secondo gl'impulsi e stimoli cui trovasi sottoposto e produrre la sua mancanza emaciazione, il suo ingorgo edemazia. Tanto basta per comprendere, come un insetto possa forzare la natura d'una foglia, o d'altra parte vegetabile, a prendere forme acconcie alla di lui economia; perocchè, secondo la qualità ed età del tessuto ch' egli irrita o punge — ben inteso di un tessuto d'incipiente formazione, o che almeno non sia ancora del tutto sviluppato—l'insetto può produrvi atrofia da una parte, ipertrofia dall'altra, quindi deformazione. Punzecchiando p. e. alquante cellule di un tessuto vegeto e crescituro, e con ciò paralizzandole, il succo plastico destinato a nutrirle, non potendo diffondervisi, scorre e si fa concreto nelle cellule contigue. Ciò induce necessariamente flemmasia e tumefazione, la quale può dar luogo, se il tessuto contiene vasi, a curvature, contrazioni, contorsioni, ecc.: diversamente a scleremi, bolle, sarcomi, ecc. Bucando invece una gemma, un gambo od altra parte novella, ed introducendo un ovicino nella puntura, l'effetto di una tale intrusione non può essere differente da quello che produce un corpicciuolo estraneo conficcato nel dermide animale. In tal caso la tumefazione si fa cronica e degenera in diapiesi (ascesso o suppurazione) e discrasia, e siccome qualunque discrasia ha il suo tipo proprio di formazione e conduce a pseudomorfosi, e siccome anche riguardo agli effetti patologici delle lesioni traumatiche la natura del ve-

Digitized by Google

getabile, sensibilissima ad ogni menoma lesione esterna, è il rovescio della natura animale: così è agevole comprendere come, guidati dai loro istinti, certi insetti possano originare le più svariate ed anche più stravaganti escrescenze e sformazioni vegetali; sformazioni, che del rimanente non sogliono essere dannose agli interessi della coltivazione arborea se non quando compromettono organi della fruttificazione, conducendo in tal caso all'aborto od alla sterilità dei semi.

1° Peromi. Si chiamano così le semplici storpiature delle foglie, dei pezioli e dei germogli, procedenti da punture, o da altre lesioni dell'epidermide, praticate per lo più da insetti delle famiglie delle cecidomiie, degli afidini e degli acarini. Tali storpiature si distinguono in: *a*) piegature od incurvazioni; *b*) contorsioni; *c*) accartocciamenti. Per versare qualche luce sopra queste anomalie patologiche, basteranno i fatti seguenti:

a) Piegature. La *Cecidomyia irregularis* Bremi Wolf, arrotola il lobo mediano delle foglie dell'Acero falsoplatano; la *C. pyri* Bouché fa lo stesso del margine delle foglie novelle del Pero; la *C. clausilia* Br. di quello delle foglie del Salicone; la *C. marginemtorquens* Br. delle foglie del Salcio viminale; l'*Erineus oxyacantha* Amerl. di quelle del Biancospino; l'*Aphis Mali* Fabr. incurva le foglie terminali del Melo domestico; l'*A. Populi* L. rovescia i lembi o lobi delle foglie dei pioppi e li salda insieme mediante una specie di cucitura; la microscopica *Volvellina marginalis* Am. arrotola i margini delle foglioline del Pero nell'atto che escono dal grembo delle gemme; le larve di *Phytoptus carpini* Am. vivono sociabilmente tra le falde d'una piegatura costale delle foglie del Carpino.

b) Contorsioni. Altra specie di *Phytoptus*, punzecchiando i germogli delle polle del Pioppo tremulo, li trasforma in gomitoli di foglioline increspate; il contorcimento spirale dei pezioli e ramuscelli del Tiglio europeo è dovuto all'*Aphis Reaumurii* Kalt.; consimile contorsione osservasi anche nei pezioli del Fico.

c) Accartocciamenti: consistono nella contrazione totale delle foglie, per la quale presentano la forma d'imbuti, di rotoli o di bozzoli, e sono per lo più opera di coleotteri della fam. dei *Rhynchites*. Le femmine dell'*Attela-*

Digitized by Google

bus curculionoides L. ed *A. coryli* L. incidono verso la base da un lato e dall' altro le foglie degli ontani, salci, quercie, aceri e lo stesso nervo mediano e, deponendovi un ovicino, avvolgono una entro l'altra le due metà della foglia, formandone un cartoccio chiuso in ambe le estremità; a differenza dei cartocci dei *Rhynchites*, che sono aperti. Le femmine del *R. Populi*, *R. Betulae* e *R. betuleti* (infesto particolarmente alla vite) incidono la foglia, destinata a riceverne le uova, secondo due linee inversamente curvate di qua e di là del nervo medio, a poca distanza dalla base, e mentre avvolgono ciò che rimane dalla incisione all' apice della foglia, lasciano distesa la parte basilare (Targioni). Quella del *R. Alni*, chiamata volgarm. Sigaraio, forma simili inviluppi colle foglie di pero, melo, tiglio, salcio, vite ecc. (1).

I cartocci degli afidini sono costruiti diversamente, nidificando tra foglie affastellate, contratte ed accartocciate, come p. e. l' *Aphis Tremulae*, che costruisce i suoi cartocci colle foglie del pioppo bianco e tremulo.

2° Espansioni od enfisemi (*emphymata*): sono gonfiature più o meno irregolari delle parti fogliacee delle piante, vuote di dentro, ordinariamente abitate da pidocchi o da acarini, e distinte dalle altre escrescenze, per non avere origine da un solo punto o centro di espansione; perocchè nell' enfisema, lo stimolo, che promuove l'afflusso d'umori plastici, parte da numerosi punti, gli uni distribuiti sulla parete interna dell' espansione, gli altri concentrati attorno l' ombelico, almeno nei casi di espansione otricolare. Inoltre, l'ombelico è ordinariamente aperto e l'anamorfosi dei tessuti non si estende oltre i limiti dell'epidermide. Riguardo poi alla figura l'Hammerschmidt divide gli enfisemi in penfighi ossia espansioni bollarie (A), e follicoli ossia espansioni otricolari (B).

A. I penfighi (*emphymata bullaria, seu pemphyga*), sono espansioni vescicali o d' una parte del complessivo tessuto fogliare, o soltanto d'una parte dell'epidermide, e si suddividono in papule (*a*) e bolle (*b*).

a) Le papule (*papulae*) sono bollicine per lo più colorate e pelose, che non eccedono il diametro di circa 5

(1) Targioni, op. cit. p. 297, fig. 35 e 36.

Digitized by Google

mm. La loro figura varia secondo la specie dell' insetto che la produce. Le papule dell' *Aphis Aceris* Fabr. hanno l'aspetto di margheritine rosse distribuite sulla superficie delle foglie di Acero campestre. Quelle formate dalla *Psylla Alni* L. nelle ascelle delle coste delle foglie dell' Ontano nero (insetto cui si associa talvolta l'*Aphis Alni* Fabr.), sono verdi, vestite internamente di densa lanugine ed hanno la grandezza d'un chicco di pepe.

b) Le bolle (*bullae*), rigonfiamenti pur essi di qualche porzione del corpo della foglia, sono molto più grandi e più larghe delle papule, sempre aperte di sotto, e talvolta sì numerose da produrre quella malattia, che F. Rè chiama fillilesia, cioè contorcimento e quasi accartocciamento delle foglie, che in questo caso è sempre sintomo di ftiriasi. Il loro tessuto è per lo più alquanto colorato e più consistente dell'ordinario. Le bolle di Biancospino, prodotte dall' *Aphis Crataegi* Kaltb. sono bislunghe, quasi cartilaginee, gialle o rosse; quelle del Pioppo nero e canadense, prodotte dall' *Aphis affinis* Kaltb., sono giallastre e, come quelle prodotte dall' *A. Ulmi* L. (non De Géer) sulla pagina superiore dell' Olmo campestre coltivato a cespuglio, cagione di fillilesia. Quest' ultima infermità, che i Francesi chiamano *cloque* (1), è specialmente infesta alle piante di Pesco, avendo per conseguenza la precoce caduta delle foglie e l' aborto delle pesche. Essa è l' effetto delle punture di gorgoglioni, che alcuni chiamano *Aphis Amygdali*, altri *A. Persicae*, ma causa della loro moltiplicazione straordinaria, cioè della ftiriasi, è la condizione pletorica delle piante, e nel caso particolare del Pesco la gommosi: malattia degli organi della nutrizione, contro la quale non può giovare se non un ben regolato governo delle piante medesime e l'ammendamento del loro fondo con cenere di tabacco, oppure con cenere comune e spazzature delle fabbriche di tabacco.

B. I follicoli (*emphymata bursaria seu folliculi*) sono espansioni epidermiche, quanto i penfighi, vale a dire pseudomorfosi membraniformi o sclerose, ma diversamente conformate. Essi, da prima sono membranacei o carnosi, poi coriacei (non mai carnosi o legnosi in istato

(1) Charl Perotti, *Observations physiques sur les inconvenients de planter les arbres fruitiers dans les prairies*, ec. Carmagnole, ed. 2. 1811, p. 120.

Digitized by Google

maturo), e quanto alla figura sono papillari o tubiformi (gonfietti), oppure otricolari (borse); in ogni caso più o meno ristretti e chiusi, o quasi chiusi, verso la base.

a) I gonfietti sono piccolissime papille o vescichette di figura conica o tubiforme, più o meno acute e quasi carnose avanti di compiere il loro sviluppo. Singolare figura presentano i gonfietti delle foglie di Tiglio, prodotti da punture della *Cecidomyia tiliae* Loew, e *C. tiliaria* Reaum.: le prime sono marginali e tubiformi, le seconde emergenti dalla pagina superiore, hanno l'aspetto di brocchette. I gonfietti che trovansi sulle foglie di quercia, carpino, pruno, luppolo, ecc. hanno ordinariamente forme papillari. Quelli delle foglie del faggio, che sono comunissime, non più grossi di 2 mm. e vestiti di peli rossastri, sono prodotti dalla *Cecidomyia piligera* Loew (*C. annulipes* Hart.).

b) Le borse sono follicoli maggiori, di forma meno regolare delle papille, di consistenza più coriacea e sempre abitate da afidini. Quelle che deturpano maggiormente gli alberi boschivi, sono: 1° i follicoli annulari, quasi carnosi dei picciuoli del Pioppo cipressino, canadense e tremulo, prodotti dal *Pemphigus bursarius* (Aphis) L.; 2° le borse dell' Olmo campestre, prodotte da tre specie di afidini, cioè: dalla *Schizoneura lanuginosa* Hart. (1) i cui follicoli grandi rugosi pubescenti, di colore verdastro o sanguigno, nascono dal peziolo e dalla costa mediana della foglia delle piante cespugliose; dalla *Sch. Ulmi* L., che forma follicoli più piccoli della grandezza d'un nocciuolo sulla pagina inferiore di foglie arrotolate, infesta a tutti gli olmi; e dalla *Sch. compressa* Koch (*Aphis alba* Ratzb.) (2) così detta, perchè le sue borse, aderenti alle coste e coperte di lanugine bianca, sono un poco compresse dai lati (fig. 93); 3° i follicoli mostruosi dei

Fig. 93. Penfighi dell'olmo campestre, *a* follicolo generato dall'*Aphis Ulmi* Hart.; *b* follicolo dell'*Aphis alba*.

(1) Th. Hartig, *Jahresberichte* 1839, p. 641.
(2) Ratzeburg, *Die Forstinsecten* etc. Vol. III, p. 222, t. 13, fig. 3.

Digitized by Google

pezioli delle foglie di Frassino, sec. Hartig prodotte dal suddetto *Pemphigus bursarius* ; in fine 4°, le note borse lenticolari del Sondro (*Pistacia Lentiscus*), tanto numerose ed ordinarie sulle foglie di questa pianta che gli stessi antichi la chiamavano Lentisco (*Lentiscus*).

3° Edemi (*oedemata*): sono tumefazioni e storpiature organiche, che tengono il medio tra i peromi ed i sarcomi, essendo nè vere escrescenze come quelli, nè eteroplasmi come questi, mentre la degenerazione che li caratterizza si limita a ripetizione di tessuti normali. In essi si può sempre ravvisare il tipo dell'organo primitivo, quantunque alterato in parte o del tutto. La sua degenerazione parziale consiste in quelle tumefazioni atipiche più o meno solide, che si chiamano esostosi (A), e volgarmente tuberi, tubercoli, nodi o bitorzi; la degenerazione totale stabilisce mostruosità per sproporzionato aumento di volume delle parti erbacee, tanto appendicolari, che assili. Se appendicolari, l'ipertrofia loro conduce all'atrofia delle parti assili e la mostruosità prende nome di squamazione (B); se assili, conduce all'atrofia degli appendicolari e la mostruosità prende quello di plica (C). Quanto alle cause di cosiffatte degenerazioni, abbiamo già veduto più sopra poter dipendere tanto dallo sviluppo d'entofiti nel tessuto riproduttivo (p. 322 e 324), quanto da lesioni traumatiche, e specialmente da quelle praticate da insetti (fig. 64, p. 286).

A. Esostosi (*tubera*): abbiamo detto, essere tumefazioni parziali più o meno solide ed atipiche; ora dobbiamo aggiungere, essere anomalie del tessuto vascolare e questa la ragione per cui si riscontrano solamente nel corpo legnoso, nei peduncoli e pezioli, nelle coste e vene delle foglie, nei germogli e nei semi (p. e. dell'Ervilia, dell'Erisimo officinale, del Loto cornicolato, del Citiso laburno, ecc.). Quanto al grado della consistenza e diuturnità si distinguono in legnose e carnose. Legnose, chiamansi quelle che si formano intorno al tronco ed ai rami e che sono perenni; carnose quelle che nascono da organi caduchi e da piante erbacee, tra cui non si comprendono quindi le esostosi dei germogli delle piante legnose che, da prima carnose, diventano legnose dopo un anno o due di vegetazione, quali: le gonfiezze longitudinali tubercolose e gial-

Digitized by Google

lastre, che deformano i ramicelli (talvolta anche i pezioli e nervi delle foglie) della querce peduncolata, prodotta come sembra, dalle larve della *Cynips noduli* Hart.; gl'ingrossamenti bernoccoluti dell'estremità delle polle dei salci, prodotte dalla *Cecidomyia salicina* De Géer., e *C. saliceti* Winn., e dei tuberi prodotti dalla *C. salicis* Schrank; le esostosi ovali dei ramicelli del Salcio pentandro, generate dalla *Tenthredo medullaria* Hart.; le gonfiezze globose dei rami di pioppo prodotto dalle larve della *Tenthredo Populi* Hart.; ecc.

B. Squamazioni: sono l'effetto della lesione della rachide d'una gemma o di un bottone e del conseguente sproporzionato ingrossamento od ingrandimento delle rispettive foglioline e particolarmente dell'induvio delle gemme e del calatidio dei fiori, per cui si acquistano la figura di piccoli carciofi o strobili. Tali mostruosità sono comunissime e si riscontrano il più di sovente nelle quercie, nei salci, nell'avellano e negli abeti. Le squamazioni del rovere, opera del *Cynips fecundatrix* Hart., sono da principio rosse, diventano poi brune, affettando la forma e figura di uno strobilo di larice (fig. 94), e sono chiamate da F. Rè, primo a darne notizia, rose querne o quercine (1). La squamazione del Cerro è più piccola, allungata e biancastra. Quella dei Salci è generata dalla *Cecydomyia strobilina* Winn. forse la stessa specie che Linneo chiamò *Cynips salicis strobili*. La squamazione globosa del Nocciuolo è prodotta dalla *Calycophthora avellanae* Am.; altra a squame più grandi ed aperte, dal *Phytoptus coryli* Frauenfeld: specie di acarino. Gli abeti ne producono di due sorta: una, composta di ramenti, inferiormente trasformati in sarcomi verdi o rossi, superiormente orlati di peli setacei porporini, è dovuta al *Chermes abietis* L. (*C. viridis* Ratzb.); l'altra, dell'aspetto d'un

Fig. 94. Squamazione d'una gemma di *Quercus pedunculata sq*; *sar*. sarcoma peloso della sua foglia.

(1) F. Rè, *Sulle rose querne*, nelle Mem. della Soc. Ital. F. XVII, p. 14.

Digitized by Google

fragolone, prima verde poi scarlatto, composta di squame mucronate (fig. 95), al *Ch. coccineus* Ratzb. (*strobilobius* Kaltb.). Consimili squamazioni trovansi pure sull' Orno, sul Prugnolo, sulla Genista germanica, e sopra molte altre piante arboree, cespugliose ed erbacee.

Degenerazioni affini, ma non confondibili colle vere squamazioni, sono le così dette rosette, osservabili specialmente nei Salci e nelle piante fruticose. Queste rosette sono brachiblasti anomali, procedenti da gemme ascellari spinte a dischiudersi da cause estrinseche, ma impotenti a svilupparsi completamente, per cui, in luogo di ramicelli, producono fasci di foglie, le une più piccole, le altre più grandi delle ordinarie, però sempre regolari. Un tale sviluppo anomalo è promosso nei Pini da dibrucamenti della *Gastropacha pini* (Judeich op. c. p. 136 e 375 fig.); nel Salicone, nel Salcio mandorlino e nei Salci in genere, dalle punture della *Cecidomyia albipennis* Winn., della *Diplosis limbata* Winn. e della *Cec. rosaria* Low.: tutte anomalie che del rimanente interessano i soli botanici.

Fig. 95. Squamazione di una gemma di *Abies pectinata*, prodotta dal *Chermes viridis* T. Hart.

C. Pliche: sono diramazioni anomale e lussureggianti delle parti assili d'una gemma, o di un bottone, i cui appendicoli, per legge di compensazione organica, restano piccoli e deformati. Le gemme si trasformano in pliche frondifere, i bottoni in pliche florifere. Secondo Hammerchmidt le une e le altre trovansi riunite sul Salcio triandro; le frondifere constano di ramuscelli ingrossati portanti alcuni ramicelletti vestiti di numerose e piccolissime foglie; le florifere di amenti femminei convertiti in spiche cilindrico-ovali candidissime; non se ne conosce la cagione. Pliche frondifere, simili a quelle dell' Abete bianco (p. 323), si trovano anche sui rami dell' Abete rosso, aventi la figura di piccoli cespi composti di molti steli eretti, rigidi e ramosi, e per unica base un nodo legnoso; altre più piccole ne producono i pioppi, il faggio, il prugnolo, la rosa canina ecc. e le stesse piante erba-

Digitized by Google

cee, la più parte cagionate da entofiti (1), pochissime da insetti.

4° Sarcomi, ossia carnosità: sono vere escrescenze composte di un semplice tegumento parenchimico, prima carnoso, poi duro e quasi legnoso, di figura più o meno regolare. Si distinguono dagli enfimi per lo spessore del tessuto parenchimico del loro tegumento; dagli edemi, per la forma diversa da quella del soggetto da cui nascono; dalle galle per essere vuote, ossia per la maggiore ampiezza della cavità centrale. Hammerschmidt li divide in sarcomi acuminati (A), e sarcomi arrotondati (B); noi aggiungiamo a coteste due categorie una terza, quella dei sarcomi corticali (C). La loro forma, essendo costante, può servire di guida per determinare le specie degli insetti cui devono l'origine e che preferibilmente si moltiplicano sulle piante isolate o collocate sul margine dei boschi.

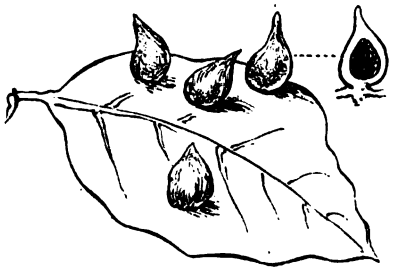


Fig. 96. Foglia di faggio con sarcomi acuminati della *Cecidomyia fagi*; *s* un sarcoma spaccato.

A. Sarcomi acuminati, chiamati coccole dal celebre Redi (2), sono escrescenze comunissime. Quelli delle foglie di Faggio (fig. 96), prodotti dalla *Cecidomyia fagi* Hartg. hanno la cuspide abbreviata e la tunica glabra; altri prodotti da punture praticate nelle ascelle delle gemme terminali della Querce peduncolata, governata a cespuglio, l'hanno molto allungata (fig. 97). Il sarcoma delle foglie di Sanguinella, ha una tunica tubercolata, da prima quasi membranacea poi carnosa, e la forma di un dente canino.

B. Sarcomi arrotondati: sono escrescenze di figura meno regolare, spesso pelose (fig. 94 *sq.*), o verrucose, e

(1) Secondo R. Hartig, anche le così dette galle del rododendro, cespuglio della flora alpina, sono escrescenze dovute all'*Exobasidium Rhododendri* Woronin: specie d'imenomicete, come d'*Exob. Vaccinii* del Vaccinio mirtillo e della Vite d'orso (p. 342).

(2) Fr. Redi, *Esperienze intorno alla generazione degli insetti*. Firenze 1668, con tav,

Digitized by Google

si prendono facilmente per galle. A tale categoria appartengono le coccole rosse, della grandezza d'un pisello, delle foglie del Vetrice e del Salicone, descritte dal Redi, dovute al *Tenthredo saliceti* (*T. gallicola e Nematus Vallisnierii* Hart.), cui è associato talvolta un secondo sarcoma più piccolo, che nasce dalla base delle foglie, dovuto al *Nematus pedunculi* Hart., ed anche un terzo più grande, punteggiato e lanuginoso, dovuto forse alla *Cecidomyia clau-*

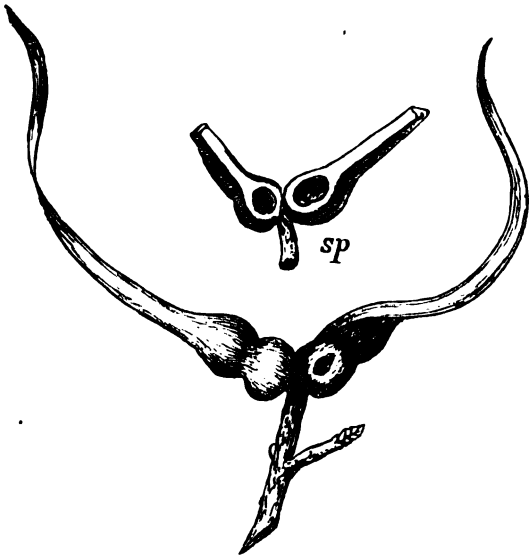


Fig. 97. Estremità di un ramuscello di *Quercus pedunculata* con sarcomi cornuti: *sp* spaccato.

silia Br. Spettano a questa medesima categoria: i sarcomi bislunghi prodotti dalla *Diplosis botularia* Winn. pungendo le coste delle foglie del frassino; i sarcomi polimorfi della *D. tremulae* Winn. (*Cec. polymorpha* Br.) sulle foglie e sui pezioli e ramicelli del Tremulo; i sarcomi cavi della *Cec. pruni* Kaltb. sulla costa mediana delle foglie del Prugnolo; quelli delle foglie di Cerro prodotte dalla *Cec. circinans*, e *Cec. Cerris* Kolb. e quelli dei rami di Tiglio dovuti alla *Sciarra tilicola* Loew. ec.

C. Sarcomi corticali: composti di parenchima corticale, con una o più cavità interne; caratteri bastevoli per non confonderli, nè con le forme dei sarcomi suddescritti, nè cogli edemi, cui molto si accostano, riducendosi tal-

Digitized by Google

volta a semplici protuberanze corticali, nel caso dei rami di quercia minati dal *Coraebus florentinus* Herbst. (*C. bifasciatus* Oliv.?) (1), e dei Salci e pioppi, minati dalla *Cecidomyia saliciperda* Duf. I veri sarcomi corticali sono rari; alcuni nascono dalla corteccia dei rami, altri da quella delle radici. Ad esempio dei primi, citiamo i tubercoli della grandezza d'un faggiuolo dell'*Oribata geniculata* Latr. (specie di acarino), che trovansi sui ramicelli dei pini intristiti, e quelli delle vermene del salcio viminale, prodotti dalla *Cecidomyia salicis* Schrk. (mielofaga, come il suo socio *Nematus angustus* Hart.), infesta alla coltivazione delle vincaje, deformando i vinchi in maniera di non poter servire ad usi tecnici; ad esempio dei secondi, i sarcomi tuberosi dell'ontano (p. 324), della robinia, della vite e d'altre piante legnose, abitati da anguillule (vermicelli) microscopici, o da afidini.

5° Galle (*gallae* Plin.): considerate fisiologicamente sono, come dicemmo con altre parole, deviazioni dal tipo di ogni vegetazione normale, composte di un tessuto carnoso che maturando diventa sugheroso o legnoso, di rado spugnitoso, e che (a differenza dei sarcomi formati d'una semplice tunica più o meno ingrossata) rinchiudono per cadauna un nucleo duro in cui dimora la larva dell'insetto che la procrea, appartenente ad una delle specie d'imenotteri della numerosa famiglia dei cinipedi, altrimenti cinipi o gallivespe. Delle specie di galle finora conosciute due terzi nascono dalle quercie (2) e tutto quanto scrissero intorno ad esse Gerbi, Plenk, Bosc ed altri naturalisti non ne spiega a sufficienza l'origine. La specifica loro struttura e forma sono conseguenze, e di atti predestinanti delle rispettive gallivespe, e delle leggi vegetative. Quanto alla struttura delle galle, essa dipende da ciò, che la femmina del cinipo, dopo aver perforato il tessuto, cui vuol affidare la prole, col suo pungiglione fistuloso e calato nella puntura uno dei suoi ovicini peduncolati (il cui peduncolo, pur esso tubulare, ne riceve e trattiene il contenuto durante il pungimento), vi stilla sopra

(1) Targioni, op. c. p. 211 fig. 23 a 25.
(2) Vedasi in questo particolare l'opera del Dr. G. S. Mayr: *Die mitteleuropäischen Eichengallen* ec. nella quale presenta le figure di 97 specie di galle querne, ma non indica gli insetti cui sono dovute.

Digitized by Google

una goccia di un suo umore eccitante, conducente all'anamorfosi completa degli organi elementari del tessuto circonvicino. Dopo di ciò la puntura si chiude; l'ovo, come corpo eterogeneo rinchiuso in organo vivente, promuove sovrabbondante affluenza di umore plastico, la costipazione di questo e la tumefazione della parte vulnerata. A partire da questo punto la parte compromessa si costituisce mediatrice tra il corpo intruso e la parte illesa e viene, in virtù della legge fisiologica di secrezione, o semplicemente sollevata, o quasi totalmente espulsa. Nel primo caso ella vegeta come sarcoma, nel secondo invece come galla; conciossiachè, quasi isolata e centro di una attività individuale, ella soggiace all'ordinaria procedura di disarticolazione, che porrebbe fine ad ogni ulteriore suo sviluppo, se tale attività non fosse, più che mantenuta, esaltata da quella della larva. Quanto poi alla forma, che distingue una qualità di galla dall'altra, è necessario osservare, essere conseguenza di cause secondarie, e precisamente: 1° dell' epoca o stagione nella quale la gallivespa ha deposto il suo ovicino nella puntura; 2° della natura della pianta cui lo affida, e particolarmente, 3° dell'organo (foglia, peziolo, costa, peduncolo, gemma, ecc.) e tessuto (cellulare o vascolare) di esso; 4° del numero degli ovi deposti e riuniti nella stessa parte di tessuto; 5° della loro più o meno profonda intrusione; 6° del tempo che passa tra la diatresi e ovazione e la palingenesi del cinipo, che per uscire dalla galla, la perfora; in fine, 7° della forma della loggia scavata dal baccherozzo di quest' ultimo, e conseguentemente anche del tipo della sua specie. Giova inoltre far attenzione, non essere tutte le gallivespe gallicole, nè tutte erbivore, e cotesta la ragione che il prof. Teodoro Hartig ne divise la famiglia in quattro tribù, cioè in: 1° agame, ossia vere gallivespe, della più parte delle quali si conoscono le sole femmine; 2° inquiline ossia spurie, che non sono gallicole, deponendo le loro uova (come pratica il cucco tra gli uccelli) nelle galle dei loro congeneri; circostanza per cui è accaduto spesso di confondere la vera gallivespa coi suoi inquilini, sostituiti non di rado da icneumoni, che mangiano le larve dei cinipedi; 3° afidivore viventi parassiticamente da gorgolioni e 4° figiti (*figidites*), parassite d' altri insetti e specialmente di ditteri. Da ciò deriva che, non-

Digitized by Google

ostante gli studj di esso Hartig (che nel suo *Conspectus Cynipidium Germaniae* del 1839, ne descrisse 77 specie nuove, divise in 22 generi), di Taschenberg, e d'altri: si conoscono molte qualità di galle, ma non i cinipi cui sono dovute. Seguendo pertanto il metodo proposto dal Dr. Hammerchmidt, eccone alcuni tipi che serviranno a diffondere sulla di lui classificazione tanta luce che basti ad intenderla, avvertendo che egli chiama monotalame le galle contenenti una sola loggia, politalame le altre.

1° gruppo: Galle discoidali: per lo più circolari, appianate e pelosette, aderenti ai pezioli od alle coste e vene della pagina inferiore delle foglie; tutte incunabuli di cinipi quercini, tranne una aderente alle foglie dell'olmo campestre. Dalle galle di questo gruppo si conosce una decina di forme distinte. Il diametro delle ordinarie non supera la misura di 5 mm., nè di 7 mm. quello delle più grandi, come la galla monetaria della *Cynips numismatalis* Bech. la quale è bruna ed ha un cercine rilevato (fig. 98). Le due forme più dozzinali appo noi sono: 1° la galla lenticolare della *Cy. lenticularis* Oliv. (*Neuroterus Malpighii* Hart.): galla piccola, con margine piano, umbonata nel centro, più o meno pelosa e rossastra, sulle foglie di rovere, di roverella e di cerro, della quale parla Malpighi nella sua *Opera omnia* (Lond. 1686, p. 17); e 2° la galla setacea della *Cynips Réaumurii* Hart., della stessa grandezza (da 2 a 5 mm.) con margine inflesso, ombelicata nel centro, bruna, lucida, setacea, sulle foglie della querce peduncolata.

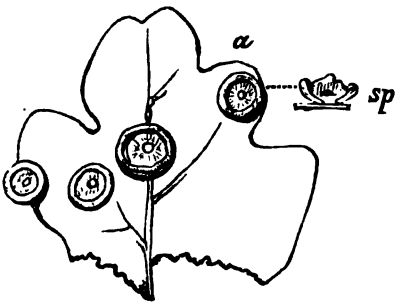


Fig. 98. Apice d'una foglia di *Quercus peduncolata* con galle disciformi: *a* galle monetarie del *Cynips numismatalis*; *sp* spaccato.

2° gruppo: Galle conoidali; piccole, coniche o fusiformi, rarissime. Due qualità di queste nascono sulle quercie: la galla peduncolata (fig. 99) della *Cynips ferruginea* Hart., lunga da 10 a 15 mm. conica, ingrossata verso la base e pubescente, emergente dalle ascelle delle gemme

Digitized by Google

di *Q. pedunc.* e la galla fusiforme (fig. 100), forse dovuta alla *Cy. corticalis* Hart. : piccola, conica, gregale, emergente dalla corteccia dei querciuoli e talvolta cagione di edemazia. Le tumefazioni claviformi dell'apice dei rami di rovere, prodotte dall' *Andricus* (Cynips) *inflator* Hart. non sono vere galle.

Fig. 99. Ramuscello di quercia con galle coniche pedicellate del *Cynips ferruginea* T. Hart.

Fig. 100. *Galla fusiforme* d' una specie di cinipo indeterminata; sec. Hammersch.

3° gruppo: galle globose: sferiche o quasi sferiche, glabre, da principio verdi o rossastre e succose, poi brune e quasi legnose, divise in: *a*) monotalame o semplici, e *b*) politalame o composte, con tre o più loggie.

a) Galle monotalame.

Suddivise in gallozze grandi, del diametro da 16 a 40 mm., e gallettine, piccole da 5 a 15 mm.

1) Gallozza comune del *Cynips Quercus-folii* L.: solitaria, di rado binata, sferica di circa 18 mm., prima pellucida e verde, poi rossa nella parte superiore, in fine bruna; sulla pagina inferiore delle foglie dei roveri.

2) Gallozza bursaria del *Cy. quercus-petioli* L., un poco più piccola, meno regolare, internamente cava, isolata o nel num. da 2 a 3 sulle coste delle foglie, sui pezioli e sui ramuscelli dei querciuoli dell'età da 3 a 5 anni. Questa qualità di gallozze è non di rado infesta ai vivai ed alle novelle piantagioni di quercia.

3) Gallozza coronata del *Cy. Quercus-Cerris* Bechst, più grande dell' anteriore e coronata di tubercoli accuminati; sui ramicelli della Roverella e del Cerro.

Digitized by Google

4) Gallettina emisferica del *Cy. interruptrix* Hart., del diam. da 6 a 12 mm., di verde giallastro, pellucida, avente un emisfero al disopra, l'altro al disotto della foglia del rovere e della roverella.

5) Gallettina racemosa del *Teras amentorum* Hart. (*Cy. Quercus-pedunculi* e *ramuli* L.), a due a due od in più unite, disposte intorno alla rachide degli amenti mascolini delle quercie e coperte di tomento bruno.

6) Gallettina collata del *Cy. collaris* Hart. alla sommità d'una gemma allungata della quercia.

Analoghe gallozze globose trovansi anche sopra piante non arboree p. e: sul Ginepro, sulla Rosa spinosissima, sulla Glecoma ederacea ec., una delle quali, della grandezza d'un pistacchio, già descritta dal Mattioli e figurata da Pena e Lobel (1), è mangiareccia e nasce sui fusti della *Salvia pomifera* L. dell'isola di Creta.

b) Galle politalame.

7) Gallozza pomiforme del *Teras* (Cynips) *terminalis* Fabr., del diam. da 20 a 40 mm. e dell'aspetto d'una mela

Fig. 101. Ramicello di rovere con galla pomiforme del *Teras* (*Cynips*) *terminalis* Fabr.

verde e rossa, vestita di pellicola screpolata (fig. 101), con nucleo moltiloculare circondato di tessuto floscio, stoppo-

(1) *Stirpium adversaria nova,* London 1571, p. 239.

Digitized by Google

so ; nasce in primavera dall' estremità dei ramicelli delle quercie roveri ; disseccata sembra un vecchio alveare di vespe.

8) Gallettina globosa della *Cy. globuli* Hart. della grandezza d'un pisello fino a quella d'una ciriegia (fig. 102); finchè piccola la sua base è circondata da alquante squame della gemma quercina dalla quale nasce.

4° gruppo: Galle tubercolate, dette volgarm. noci di galla, e dai commercianti canopri (dal ted. *Knoppern*).

Fig. 102. Galla globosa del *Cynips globulae* T. Hart. *sp* spaccato.

Queste galle sono più dure delle gallozze, legnose, di forme irregolari, più o meno angolose e nascono ordinariamente dai rami, dai fusti e dalle radici delle quercie, specialmente giovani. Esse inoltre contengono maggiore quantità di tannino ed acido gallico, particolarmente alcune qualità distinte. Nei boschi di quercia, dove esse ridondano, si raccolgono e si mettono in commercio per uso delle concierie, delle tintorie e delle fabbriche d'inchiostro, e fa d'uopo raccoglierle immature, perchè maturando perdono circa una quarta parte de' loro principj estrattivi e del loro peso, e sogliono essere rifiutate dagli acquirenti, i quali s'accorgono della loro inferiorità dall'essere sbiadate, e quasi bianche e bucate. La sola città di Trieste ne riceve dalla Grecia circa un milione di chilogrammi per anno, contraccambiandole con tavole ed altro legname della Croazia e dell'Istria, senza contare la quantità di canopri, che le forniscono l' Ungheria ed il Banato. I canopri dei nostri roveri, come la galla spuntonata (fig. 103), la galla piriforme (fig. 104), ed altre simili, per essere piccole e poco numerose, non sono commerciabili. Le più ricercate dalle concierie e tintorie d' Italia, sono queste:

1) Canopro comune, dovuto alla *Cynips calycis* Burgsd.: monotalamo, del diam. da 20 a 30 mm., legnoso, la cui base, allargata e multiloba, cinge la ghianda di rovere (*O. pedunculata*, *Robur* e *pubescens*), essendo incastrata tra questa e la sua cupola (fig. 105). Questa galla è comunissima nell' Asia minore, nella Turchia e Grecia; ra-

Digitized by Google

rissima in Italia, e non confondibile colla così detta vallonea, la quale non è una galla, ma la cupola della Quercia del Levante (*Q. Aegilops*. L.), che serve allo stesso uso.

2) Canopro levantino o d'Aleppo: prodotto dalla

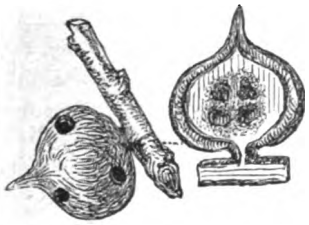


Fig. 103. Galla cuspidata politalama della roverella (*Q. roburoldes*) *sp*. spaccato.

Fig. 104. Ramuscello di *Quercus roburoldes* (roverella) con galle tubercolate politalame, *sp* spaccato.

Cy. tinctoria Hart., della grandezza d'una grossa noce avellana, irregolarmente tondeggiata, ruvida e tubercolosa, esternamente nerastra, internamente azzurrognola e rag-

Fig. 105. Ghianda di roverella con una galla caliciniana del *Cynips Quercus calicis* T. Hrt.

Fig. 106. Canopro (galla tubercolata monotalama) dimezzato, prodotto dalla larva del *Cynips tincloria* L.

giata (fig. 106). Questa qualità è ricercata dai tintori onde preparare i colori neri e violetti, e dai fabbricatori d'inchiostro; essa nasce sulla *Quercus infectoria* Oliv. (sinonimo di *Q. glauca*, *prasina* e *Syriaca*).

3) Falso canopro d'Aleppo: nome collettivo d'altre qualità di noci di galla adoperate per conciare le pelli e messe in commercio sotto le denominazioni particolari

Digitized by Google

di: galla istriana, di grande e piccolo canopro ungarese, di canopro turco, di surinamese ec.

4) Galla poculiforme, osservabile per la singolarità della sua forma. Hammerchmidt la crede generata dalla *Cyn. Quercus-corticis* L. la quale depone le sue uova nelle ferite e fenditure della corteccia di piante vecchie (fig. 107).

5) Galla radicale della *Cy. Quercus-radicis* Fabr., durissima, legnosa, del diam. da 3 a 6 cent.

Fig. 107. Corteccia di quercia con galle caliciformi del *Cynips quercus corticis* L.

6) Galla gregale, piccola, radicale pur' essa, e quasi nascosta sotterra, prodotta dalla *Biorhiza aptera* Fabr., così detta perchè non alata; ec.

5° gruppo: Bedeguari. Di questo gruppo si conoscono due sole specie: una monotalama, non rara alla sommità dei rami della *Q. Robur* e *roburoides* (fig. 108), originata dalla *Cy. bedeguariae* Hart. che depone il suo ovicino nel seno d' un fascetto fibrovascolare: mostruosità già descritta e figurata da Lobel, sotto il titolo di «*Bedeguariae effigie excrementum*

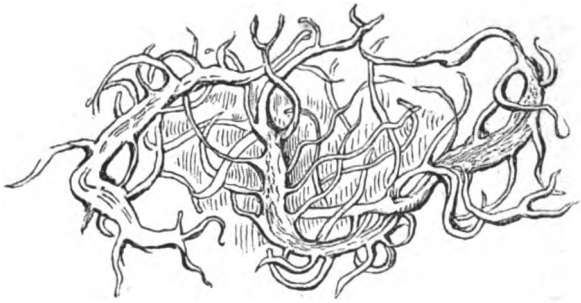


Fig. 108. Bedeguar, o galla zazzeruta della quercia, prodotta dal *Cynips bedeguariae* Hltg.

spongiosum et muscosum (*Kruydbock*, Antwerp. 1576, T. II, p. 186); l' altro muscoso, comunissimo sulla Rosa canina, è dovuto al *Rhodites* (*Cynips*) *rosae* Linn.

Digitized by Google

Classe III: Malattie generali.

Generali od interne si chiamano le malattie prodotte dallo sconcerto di tutte o quasi tutte le funzioni della vita vegetativa e si distinguono in primarie e secondarie. Intendiamo per primarie le affezioni originate dalla disconvenevolezza del nutrimento, o dalla turbolenza degli elementi imponderabili; per secondarie le malattie interne originate da affezioni locali. Quest'ultime sono le più numerose, come abbiamo già veduto, mentre le primarie, almeno per ciò che riguarda gli alberi boschivi, non sono nè le più numerose, nè le più conosciute. Ci contenteremo perciò di considerarle tutte sotto un aspetto generale, dividendole dal punto di vista eziologico nei due ordini: trofopatia ed astrobolia.

Ordine 1.° Trofopatia.

Delle tre funzioni precipue della vita vegetativa (nutrizione, individualizzazione e riproduzione) la nutrizione è la prima: essa incomincia in uno col corpo vivo, di cui assicura l'incremento e la durata, e non cessa che colla vita. Riguardo agli alberi boschivi le cause che ordinariamente la sconcertano sono queste:

1° Parasitismo. Se non l'essenza, almeno la forma delle malattie purulenti e della micosi, come vedemmo più sopra, è dovuta a specie di miceti chiamati collettivamente funghi parasiti, compromettenti non di rado la totalità del corpo vegetale. Tale denominazione è impropria trattandosi di funghi fitofoni (micidiari) e non di veri parasiti. Tra quelli e questi passa una grandissima differenza. I funghi parasiti corrompono i loro soggetti, particolarmente gli umori plastici (protoplasma, fecola, clorofilla), e per contagio anche i tessuti. Le vere piante parasite invece, non corrompono la pianta nutrice; esse non fanno che appropriarsi una parte del loro nutrimento e ciò, o direttamente od indirettamente: se direttamente, succhiandone la linfa (succhio o chilo vegetale), prendono nome di vere parasite; se indirettamente, estraendolo dalla terra che ne circonda le radici, di parasite accidentali, da distinguersi dalle false parasite ossia pseu-

Digitized by Google

doparasite. Sono queste vegetabili, come i licheni e i muschi, e come pure l'Edera, la *Bignonia radicans*, la *Periploca graeca*, le specie di *Epidendrum* e d'altre orchidee della Flora tropicale ecc., alle quali i tronchi degli alberi non fanno che servire di appoggio, vi si attaccano alla corteccia per via d'organi affatto inetti all'assimilazione e non si nutrono che di umidità e tutto al più delle secrezioni escrementizie degli alberi stessi. Le vere parasite si distinguono in formali ed accidentali.

Parasitismo formale. La potenza emuntoria delle vere parasite dipende dall'organizzazione delle medesime e presenta quindi, a riguardo delle rispettive piante nutrici, diversi gradi di nocevolezza, che Endlicher ed Unger (1) stabilirono come segue:

1° grado: La parasita nasce direttamente dal corpo legnoso della sua nutrice, anastomizzando il proprio col sistema vascolare di questa: caso delle specie di *Rafflesia*, *Brugmansia*, *Pilostyles*, *Apodanthes*.

2° gr. La parasita si forma una specie di rizoma proprio, mediante il quale aderisce alla sua nutrice, cacciando fuori parecchi scapi floriferi: *Hydnora*, *Scybalium*.

3° gr. Parte del sistema vascolare della pianta nutrice ed il rizoma della parassita s'immedesimano e formano così un corpo di mezzo, appartenente tanto all'una quanto all'altra: *Balanophora*, *Cynopsole*, *Sarcophyle*, *Cynomorium*, *Lophophytum*, *Ombrophytum*.

4° gr. La parasita produce un rizoma proprio, colle barbe del quale si attacca alla pianta nutrice: *Helosis*, *Langsdorfia*.

5° gr. La parasita, mancando di rizoma ed avendo robuste radici fornite di austori, s'attacca con queste alla pianta nutrice: *Lathraea*.

6° gr. La parasita s'innesta alla sua nutrice alla maniera di quelle di 1° grado, ma sviluppa anche un sistema di radici proprie, con o senza austori: *Orobanche*, *Phelipaea*, *Cytinus*.

7° gr. La parasita ha radici proprie, che s'intrecciano a gomitolo con quelle della pianta nutrice: *Monotropa*, *Corallophytum*.

8° gr. La parasita cresce da sè, quasi senza dipendere

(1) *Grundzüge der Botanik*. Wien, 1843, p. 373.

Digitized by Google

dalla pianta nutrice, al corpo della quale s' attacca tratto tratto mediante i suoi austori: *Cuscuta*, *Cassytha*.

9° gr. La parassita sviluppa radici ramificate che s'insinuano tra la corteccia ed il corpo legnoso della pianta nutrice e s' affondano nel tessuto dell' una e dell' altro: *Viscum*, *Loranthus*, *Misodendron*.

Aggiungiamo a questi nove gradi un

10° non contemplato da Endlicher, di parassite libere, come quelle dell' 8° gr., aventi radici fornite di austori, coi quali s' appropriano il succhio delle radici d'altre piante non congeneri: *Melampyrum*, *Rhinanthus*, *Pedicularia*, *Euphrasia*, *Thesium*.

La maggior parte di cotesti generi appartiene a Flore estranee. Ai nostri dendronomi basta sapere, essere la parassita più infesta agli alberi il *Viscum album*; perchè li intisichisce, peraltro più i pomacei dei boschivi. Il *Loranthus europaeus* (visco quercino degli antichi Druidi) non offende che i roveri ed il cerro, e tutto il danno che reca sta in ciò che il legno nel quale mette radici diviene venoso e marezzato. La *Cuscuta europaea* si attacca talvolta ai salci ed all' edera; la *Lathraea clandestina* (volg. Fuoco dei boschi, preteso rimedio contro la sterilità muliebre) a radici di piante cespugliose e la *L. squamaria* alle radici dei faggi e delle quercie, la *Monotropa hypopytis* a quelle dell' abete bianco, il *Cytinus hypocistis* a quelle dei Cisti, il *Cynomorium coccineum* alle radici di piante delle spiagge marittime, varie specie di *Orobanche* e Felipee a radici di piante legnose; in fine i Melampiri, i Rinanti (volg. Creste di gallo) ec. alle radici di piante anche erbacee: tutte con pochissimo pregiudizio delle loro nutrici.

Parasitismo accidentale. Ogni pianta, e specialmente la legnosa, ha bisogno di uno spazio, proporzionato alla sua età e figura, tanto sotterra per diffondervi le radici, quanto nell'aria per espandere la corona. Questi due spazj uniti formano ciò ch'io chiamo la sua area d'insidenza (dal lat. *insideo*). Ordinariamente si considera l'uno eguale all'altro, ma non è regola applicabile ad ogni terreno, perchè nel magro la pianta esige uno spazio sotterraneo maggiore dell' aereo, nel pingue invece può accontentarsi d' uno spazio sotterraneo minore dell' aereo. Ora, se nell'area d'insidenza di un albero boschivo crescono

Digitized by Google

altre piante, che esigono quasi le stesse sostanze nutritive di cui abbisogna quello, oppure consumano molti principj azotati (come le così dette piante depauperanti: alberi da frutta, gelsi, oppi ecc.) queste piante sono, rispetto a quell'albero, vere parasite, ordinariamente più dannose delle parasite formali, e la loro parasitaggine può esserne cagione di marasmo, ed anche di tisichezza: morbo assai complesso, che il Plenk chiama *etisia vegetale*.

Soffocamento: privazione di aria atmosferica, o parziale (*suffocatio incrementi* Willd.), o totale (asfisia F. Rè). Il soffocamento parziale di una pianta giovane, allevata nelle piantonaje o nei posticci, può procedere da un fondo troppo sodo, da incrostamento della terra dopo pioggie prolungate, dall' essere stata piantata in modo che il collare della sua radice trascuratamente si trovi interrato (p. 306). Può essere anche una conseguenza di prolungato allagamento, come pure di languore delle radici, quando per inavvertenza si lasciarono esposte all'immediata azione dei raggi solari. In tutti questi casi le pianticelle, se non muojono dopo un anno o due coi sintomi dell' iterizia o del marasmo, si rimangono cachettiche per una serie da 5 a 10 anni, senza sviluppare un vero cimaletto od una robusta freccia: caso ordinario nella cerchia di quelle amministrazioni forestali che affidano i lavori di selvicoltura a cottimisti, e la loro direzione pratica a persone delle quali non esigono essenzialmente che le prove di aver seminato o piantato essenze boschive con la possibile economia. Le piante adulte possono essere soffocate parzialmente da piante o volubili, quali la *Lonicera Periclymenum*, la *Periploca graeca*, e la *Clematis Vitalba* (i cui fusti angolosi si acquistano nei boschi delle provincie meridionali la grossezza d'un avambraccio) e, parlando di esotiche, la *Menispermum canadense*, la *Cionura erecta*, ec.: o scandenti (pseudoparassite), quali l'*Hedera Helix*, la *Cissus hederacea*, ec. fornite di radici avventizie. Talvolta le Lonicere, com' è già ricordato da Teofrasto (*Histor. plant.* III, 18, 9), ed altre piante volubili (Meyen, *Pflanzen-Pathol.* p. 327) strozzano gli alberi giovani.

Il soffocamento totale (asfissia), cui soggiaciono gli stessi alberi annosi, può tanto procedere da privazione di ossigeno, quanto dall'azione di un gas deleterio. L'ossigeno, tanto indispensabile al sistema discendente delle

Digitized by Google

piante, non lo è meno all'ascendente; ragione questa per la quale le radici legnose non penetrano in terra parcamente ossigenata. Per ciò stesso tutti gli alberi si rimangono soffocati stando più giorni sott'acqua; e così quelli, sforniti della proprietà di sviluppare radici avventizie dal tronco e dai rami, che trovansi soverchiamente calzati, o da sedimenti alluvionali, o da cavalloni di rena: pericolo cui sono esposti nelle dune e steppe. Avuto riguardo a tali accidenti, si adoperano le Robinie per rassodare le frane, e le piante di *Tamarix gallica, Hippophae rhamnoides*, *Salix acuminata*, *caspia*, *rosmarinifolia*, *aquatica* ec. per imboschire le dune e steppe. Quanto ai gas deleterii, il più dannoso agli alberi è il gas illuminante, bastando il 0,005 per 100 per asfissiarli. Quasi lo stesso effetto, secondo Saussure, produce il gas acido carbonico, l'azoto e l'idrogeno (1). A tale riguardo giova considerare che, secondo le esperienze del Dr. Molisch di Vienna (2), tutte le radici cresciture sono più o meno sensibili al contatto delle materie gasiformi: nel massimo grado a quello del cloro, meno dell'acido carbonico, e ancor meno dell'ossigeno. Egli osservò inoltre, che una corrente di gas qualunque, se potente, esercita sulle loro estremità un'azione attraente (fenomeno da lui detto aerotropismo positivo), se debole, ripulsiva (aerotrop. negativo).

Umidezza. Non meno dell'ossigeno la pianta abbisogna dell'acqua. Essa la assorbe con tutta la sua superficie, tanto aerea, quanto sotterranea, ed in piccola quantità con lo stesso tessuto sugheroso, e non per via di tubi capillari, come la spugna, ma di diosmosi. Essa abbisogna dell'acqua, perchè i materiali contenuti nella terra non possono penetrare nelle radici se non sono disciolti, nè le radici penetrare in terre compatte se non è insofficita dall'acqua. Ne ha pure bisogno per sopperire alle perdite giornaliere che le cagiona l'evaporazione acquosa propria di tutte le sue parti verdi, nonchè per isciogliere la fecola contenuta nelle cellule cromuligene delle foglie, senza di che non si saprebbe spiegare come questa possa trasformarsi in destrina e passare dalle foglie nei pezioli e dai

(1) Gust. Heyer, *Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und klimatologie*; lib. X, 2, § 9.

(2) Seckendorff, *Centralblatt für das gesammte Forstwesen*. Vienna 1885, pag. 43.

Digitized by Google

pezioli nei rami e nel fusto, ecc. (1). L'avvisato bisogno per altro è vincolato a due condizioni: la prima, che la quantità di acqua, introdotta nelle piante per mezzo delle radici, trovisi d'accordo con quella esalata dalle loro parti esposte all'aria e viceversa; la seconda, che l'acqua non contenga sostanze deleterie od altrimenti dannose alla salute loro. L'assorbimento delle radici diventa eccessivo, o per cagione delle radici, o per impotenza degli organi ascendenti di condensare la linfa. La lesione delle radici, se interna deve paralizzare il loro potere elettivo (posto mente alle esperienze endosmometriche, dimostranti che la corrente endosmotica si capovolge sostituendo ad una membrana incorrotta, una membrana corrotta); se esterna, trasformare l'endosmosi in assorbimento capillare (p. 206); in ammendue i casi, l'imbibizione delle radici, non essendo più regolata dalla forza organica, trasmoda, e la pianta riceve più liquido di quanto può evaporare. L'impotenza degli organi ascendenti di traspirare può derivare nelle piante giovani coltivate nei vivai da malattia prodotta da aduggiamento, da intempestivi annaffiamenti (o troppo superficiali, cagione di atrofia delle radici verticali; o troppo frequenti cagione di putrescenza), e da prolungata siccità; nelle piante adulte, o da sfrondamento, o dalla persistenza di pioggie, accompagnate da venti freddi.

Principii nocivi: da distinguersi in veleni e sostanze insalubri. La nocevolezza dei primi è assoluta per tutte le piante, quella delle seconde relativa a certe specie di piante ed alla quantità nella quale tali sostanze vengono assorbite dalle medesime.

Vedemmo poc'anzi esservi dei gas, che sono veleni letali per tutte le essenze legnose. Quasi lo stesso può dirsi delle acque minerali carboniche, degli scoli delle tintorie e d'altre fabbriche, del fumo degli altiforni delle miniere. Sonvi pur altre materie che sono mortifere a molte essenze, ma non a tutte. Tale p. e. è l'acqua salsa, la quale, sommamente dannosa alla più parte delle piante legnose (massime alle camellie), è giovevole ad altre. Il

(1) Secondo le esperienze del Prof. Sachs la fecola che si forma nelle cellule delle foglie durante le ore del giorno emigra durante quelle della notte, per cui cogliendole prima del levare del sole si trovano perfettamente sprovviste di fecola. Stando a questo fatto il mancime, per essere più nutritivo, deve essere colto di sera. Anche al bestiame torna più gradito pascolare di sera che di mattina.

Digitized by Google

Tamarisco gallico p. e. si adopera per imboschire le spiaggie renose bagnate dalle ondate di mare; l'Ontano nero concede redditi cospicui coltivato a ceduo quinquenne nelle acque salmastre; la Betula ed il Pino marittimo non periscono se talvolta sono allagati dall'acqua salsa; il Dattero si semina nella rena emendata con sale di cucina, e Teofrasto (*H. pl.* II, 6) ne raccomanda l'uso moderato per concimare la terra delle piantagioni, tanto di Dattero, quanto di Mastice.

Insalubri sono tutte le sostanze che le piante ordinariamente non assorbono, o che non assorbono in quantità considerevole se non in condizione anomala, ed in questo caso a danno della salute loro, o delle loro proprietà fisiche. Su di che giova notare, esservi dei principii nelle piante, e particolarmente nelle legnose, di relativa utilità per esse, come pegli usi che se ne fanno, e ciò che più di tutto è atto a persuaderci di questo fatto è l'analisi chimica delle loro ceneri, come viene a risultare dai seguenti esempi.

Malagutti e Durocher (*Annal. des sc. nat.* 1858) analizzarono la cenere del legno d'una Querce peduncolata cresciuta in terreno calcareo, e quella di altra cresciuta in fondo argilloso. Nella prima trovarono soda parti percentuali 2,18, e potassa 14,60; nella seconda appena traccia di sodio e potassa 19,83.

Saussure analizzò le ceneri di due Abeti rossi: uno della formazione granitica del monte Bréven, l'altro della formazione calcarea del m. La Salle, e trovò:

Carbonato di potassa	nel primo	3,60;	nel secondo	7,36
" " calce	" "	46,34	" "	51,19
" " magnesia	" "	6,77	" "	——

Similmente, Berthier (sec. Liebig, Tratt. di chim. org.) in due pezzi di legno di Pino, dello stesso peso secco, uno dell'Isère (Francia), l'altro di Norvegia, trovò:

Potassa e soda	nel primo	16,8;	nel secondo	34,8
Calce	" "	29,6	" "	12,3
Magnesia	" "	3,2	" "	4,35

Da queste analisi emerge il fatto dell'incostanza del rapporto quantitativo dei principii minerali, anche nei legni

Digitized by Google

d'una stessa specie. Che se quindi tali principii stabiliscono uno dei fattori delle proprietà fisiche e della costituzione organica delle piante — di che non v'ha dubbio — sarà vero altrettanto che la bontà e salute loro sarà sempre relativa ad essi, e per ciò stesso alle sostanze del suolo da cui esse piante furono alimentate e nutrite. Così la Querce peduncolata, che si reputa la più resistente nell'acqua, lo sarà di fatto finchè vegeterà nelle terre argillose, umide e fresche, proprie dei fondi alluvionali e littorali: ma lo sarà difficilmente nei monti, dove sarebbe cresciuta fuori della regione a lei connaturale; per la stessa ragione che il Rovere farà certo nei monti migliore riuscita che nella pianura. Lo stesso dicasi d'ogni altra essenza legnosa, e massime di quelle la cui durevolezza sembra dipendere da principii minerali combinati colla sostanza lignea, come nel legno tec (*Tectona grandis*), molto più resistente del legno di quercia, quantunque abbia stagionato quasi lo stesso peso specifico, cioè secondo Barlow, da 0,745 a 0,860. — Ciò premesso, i generi e le specie della trofopatia, ossia trofonusi, vale a dire, delle malattie della nutrizione, che meritino l'attenzione del dendronomo, sono queste:

1° Distrofia F. Rè, cioè scarsezza o difficoltà di nutrizione, o per tutta la pianta (anemia od inanizione), o da un solo lato (emidistrofia), o nella parte superiore soltanto (cladanodistrofia), o finalmente nella sola parte inferiore (cladipodistrofia). L'inanizione procede da siccità del terreno e dalla mancanza di sostanze alimentizie, e genera filloptosi (caduta delle foglie) e sterilità, e bene spesso morte improvvisa. Una varietà di quest'affezione è la distrofia d'innesto. Per effetto di emidistrofia sviluppasi nell'albero un lato meno dell'altro, ond'è che gli strati annuali del fusto si acquistano figura escentrica. — Alla cladanodistrofia, conseguenza di un suolo sterile, lapidoso od eccessivamente compatto, tien dietro il coronamento: infermità già ricordata (p. 305). — La cladipodistrofia (p. 329) colpisce particolarmente le piante giovani per difetto di ossigeno e per siccità, ed i piantoni a cagione o della perdita del fittone (p. e. nelle piante ghiandifere e nei pini), o d'essere stati spiantati e poi lasciati esposti, anche per pochi minuti, o al sole, od all'ombra in giornata di vento (cosa dannonisissima alle

Digitized by Google

pianticelle resinose), oppure per insufficienza di principii alcalini nel terreno (p. e. nei larici). In tutti questi casi ha luogo la debilitazione delle radici, la quale passa ordinariamente in languore, letargia (sonno morboso) e paralisi. Il languore è una specie d'inanizione periodica. Accade cioè in certi alberi i quali, dopo di essersi rivestiti di foglie ed avere passato rigogliosamente la primavera, si spogliano a mezza estate delle loro foglie che ingialliscono; nell' anno seguente offrono lo stesso fenomeno e non di rado periscono. F. Rè non ne adduce la causa, che deve dipendere da un terreno poco affondato o da lesione delle radici, per cui la pianta vegeta finchè regna l'umidità primaverile nel suolo; esaurita questa essa languisce. — Per effetto di letargia (inanizione cronica) la pianticella conserva la fronda verde, ma per più anni non dà segno d'incremento; e per effetto di paralisi essa ingiallisce e perde le foglie. Che se la causa procatartica n'è la perdita del fittone, la pianticella per lo meno imbozzachisce od accestisce se non viene presto ceduata; se siccità, è possibile rimediarvi con un regolare annaffiamento; se difetto di principii alcalini nel fondo (caso che talvolta si verifica nelle piantonaje e ne' posticci di Larice e di Cedro-Deodara), concimandolo con bruciaticcio.

2° Etisia volg. tisichezza. Plenk comprende sotto questa denominazione quasi tutte le malattie provvenienti dalla nutrizione. La vera etisia vegetale procede o da vizio di organizzazione o da un suolo non confacente all' indole del vegetabile. La pianta tisica cresce bene durante l' infanzia, fiorisce poi e fruttifica copiosamente ma soltanto nei primordi della sua adolescenza (infermità, chiamata carpomania), mentre avanzando di età isterilisce, mette poche frondi e perisce innanzi tempo.

3° Affralimento o spossatezza: temporaneo esaurimento delle forze generative in conseguenza di una copiosa fruttificazione, o di un fondo scarsamente provvisto di principii azotati; infermità cui vanno soggetti più o meno tutti gli alberi da frutta e boschivi, per la quale non fruttificano ogni anno, ma solamente ogni secondo, terzo o quarto, e nei monti non di rado ad intervalli di otto fino a dieci anni.

4° Pletora (polisarcia di Willdenow, non di F. Rè); conseguenza di maggior quantità di succo plastico che non

Digitized by Google

richiedesi pei bisogni dell'organismo (non confondibile coll'idrope), ed in origine, o di un terreno troppo grasso o d'intempestivo sfrondamento. Quest' infermità per eccesso di umidità degenera: nelle biade ed in altre piante erbacee in lussuria o lussureggiamento, malattia per la quale gl' individui che ne vengono attaccati crescono troppo rigogliosi, mettono fiori, ma non portano i semi a maturità; nelle piante legnose: ora in sfrigosapantesia, per la quale non mettono nè fiori, nè frutti (per lo più accompagnata da fillomania, cioè sviluppo straordinario di foglie); ora di poliantesia, abbondanza sterminata di fiori, niuno dei quali rimane fecondato; ora di carpomossia, acerbità morbosa dei frutti, non confondibile colla carpoptosi, conseguenza di fondo magro e d'insetti che guastano i frutti. Quando la pletora deriva da sfrondamento, degenera ordinariamente in doccia: malattia carcinomatosa, frequente nei Gelsi, che si guarisce in primavera col fonticolo (salasso).

5° Anassarca, ossia idropisia generale: malattia, caratterizzata dalla mollezza e tumidità acquea di tutte le parti della pianta, generata dalla mancanza di stimolo e sovrabbondanza d' umidità nel suolo. Essa intacca comunemente i salci e pioppi, e degenera nelle piante di riso in selone, nelle altre biade in rachitide e nelle graminacee in genere in timpanite. La polisarcia F. Rè, volgarm. pinguedine del legno (p. 327), può considerarsi come una specie di anassarca.

6° Gommosi, produzione morbosa di gomma o resina (alterazioni della linfa plastica); infermità secondaria, studiata in Germania dal prof. Frank, direttore del laboratorio dell' Accademia agraria di Berlino; in Italia dal Dr. O. Comes, prof. di botanica nella Scuola Superiore di Agricoltura di Portici. La gomma e la resina sono principii immediati dei vegetabili, che raramente però fluiscono puri, ma bensì misti con altri principii, per cui aquistano proprietà particolari e vengono indicati con speciali denominazioni. Da lungo tempo si sa che la resinificazione procede dall'opera ossidante dell'aria sugli olii essenziali delle piante, e nominatamente delle conifere; e però dovunque ha luogo una lesione della loro epidermide, del pleurenchima e del legno, fluisce resina e le cellule del tessuto circostante si empiscono della medesima (p. 105

Digitized by Google

e 310). Scarificando ed incidendo di quando in quando il pedale di un pino vegeto, questo s'impregna di resina e diviene teda, vale a dire legno grasso ossia ragioso. Lo stesso accade, dopo tagliati i fusti, dei mozziconi delle ceppaje di pino silvestre, nero e laricio, che di poi ridotti in ischeggie sono dai montanari chiamati facelle o lumi ed adoperati per illuminare le loro abitazioni. Quanto poi alla gomma in particolare, i suddetti professori dimostrano, non essere un prodotto esclusivo di poche specie di piante, appartenenti in gran parte alle famiglie delle leguminose e rosacee, avendola trovata in molte altre essenze legnose: il prof. Comes nel Castagno, nel Fico, nella Vite, negli Agrumi (1), il prof. Frank nelle Quercie, nel Noce, nella Gleditschie ec. constatando però non essere della stessa qualità dell'arabica, della gomma di Ciliegio, di Olivo ec. non sciogliendosi nè gonfiandosi nell'acqua, ma avere la stessa origine, formarsi cioè nelle cellule che circondano le parti vulnerate del legno e specialmente le lesioni traumatiche, quindi presumibilmente anche la stessa destinazione, quella cioè di difendere il tessuto sano dall'immediato contatto dell'aria, isolando il tessuto piagato; motivo per cui il Frank chiama questa qualità *Wundgummi* (gomma vulneraria): denominazione preferibile a quella di *Holzgummi* (gomma del legno), proposta dal prof. R. Hartig. Posto così in chiaro, essere tale gomma un prodotto della reazione vitale delle piante vulnerate, ne viene di conseguenza essere la gommosi una malattia secondaria, come implicitamente fu giudicata dal prof. Comes.

Ordine 2°. **Astrobolia.**

In quest'ordine di alterazioni organiche collochiamo le affezioni prodotte da eccesso o difetto d'intensità dei tre principali moventi della vita vegetativa, vale a dire: della luce, del calore e dell'elettricità.

1° Affezioni prodotte dalla luce. L'origine di queste affezioni, parte delle quali è dovuta all'influenza positiva della luce (itterizia, atticciamento), parte

(1) *Sul preteso tannino solido scoperto nelle viti affette da Mal-nero, osservazioni del prof.* O. Comes. Portici 1882; e *Sulla Rhizomorpha necatrix* ec. 1883, opusc. in 4°.

Digitized by Google

all' influenza negativa (clorosi, indozzamento, albismo) è spiegato dalla fisiologia.

Abbiamo veduto in altro capitolo essere proprietà della luce viva di aumentare la traspirazione delle piante, promuovere l'assorbimento dell'acido carbonico e l'esalazione dell'ossigeno, la disossidazione ed il prosciugamento degli umori e la solidificazione delle membrane. Essa forma la clorofilla, operando sulla quale vince l' affinità dell' ossigeno che costringe a disgiungersi dal carbonio, la trasforma in fecola, in olii ed in resine. Cotesta azione poi non è solo istantanea, potendo durare un tempo più o meno lungo anche all'ombra, secondo il colore delle onde luminose ed il grado di trasparenza delle membrane vegetali. Essa inoltre non produce da se gli avvisati effetti, ma sotto l' influenza vitale della pianta, dappoichè operando sopra tessuti morti, anzicchè conservarne i colori, li sbiadisce. La sua azione tuttavolta non dev'essere eccessivamente intensa, nè prolungata di troppo, altrimenti pone ostacolo allo svolgimento del gas ossigeno, ingiallisce la clorofilla, ne impedisce il transustanziamento e la moltiplicazione delle cellule, che hanno luogo nelle sole ore di notte, ed irrigidisce le membrane cellulari: condizione patologica chiamata itterizia. I suoi effetti infine variano secondo la natura delle essenze e le loro fasi vegetative. L' epoca della sua maggiore azione è il periodo della formazione degli organi appendicolari a differenza del calore, indispensabile in tutte le fasi vegetative. La pianta, che giunse a compiere lo sviluppo delle sue parti verdi sotto l' azione dei raggi solari, può continuare a vegetare anche dopo nella più perfetta oscurità, abbisognando della luce solo per assimilare, non per transustanziare i suoi succhi: ragione per cui le piante che non contengono clorofilla, come i funghi e molte parasite, sono in certo modo emancipate dalla dominazione della luce. Per ciò stesso la luce viva osta al nascimento dei semi, ed all' accrescimento dei semenzali boschivi specialmente resinosi. Sotto la sua azione, se troppo intensa, il tessuto dei fusticelli lignifica prima di poter espandersi, quello delle foglie assume quell'aspetto cachetico ch' è sempre indizio di languore, e tutta la pianticella rimane atticciata ossia tozza, ed ordinariamente perisce presto.

Ne' suoi gradi menomi all' opposto, vale a dire di oscu-

Digitized by Google

rità (la quale non è mai perfetta) la luce minora la traspirazione, promuove l' esalazione di acido carbonico ed un maggiore consumo interno di ossigeno, acidifica gli umori delle piante, ne aumenta l' acquosità e la mollezza e le scolora, riducendole a quella condizione patologica che chiamasi clorosi. Che se al difetto d' un sufficiente grado d'insolazione si congiunge eccesso di umidità e bassa temperatura la clorosi degenera in albismo, il quale è vizio organico permanente, caratterizzato da mancanza di clorofilla nell' epidermide. Le piante che lo contraggono, portano foglie bianche, o gialle, o screziate in questi colori: come talvolta la quercia peduncolata, il faggio, gli aceri ecc. dei boschi cedui assai ombrosi ed umidi. Quest'anomalia si propaga spessissimo anche per seme. Gli orticoltori ne profittano per abbellire i giardini. — La costante privazione della luce solare, come quella che patisce il novellame nei boschi folti, e patiscono le piante adulte coperte da pseudoparasite, produce la malattia dell' uggia (ombra nocente) la quale, senza pronto riparo, intisichisce le piante oppresse, e molto più se la pianta aduggiante esala odori sgradevoli alla aduggiata.

2.° Affezioni prodotte da eccesso o difetto di calore. Il calore, considerato nella sua essenza, è un moto espansivo dei corpi, il freddo invece un moto contrattivo (centripeto). Quindi i fisici, considerando il freddo quale modificazione del caldo (conseguenza di riputare il calorico, ossia flogisto, una sostanza imponderabile) s'ingannano assai, perchè la manifestazione dell'uno e dell' altro dipende da cause opposte. È vero cioè, che la temperatura bassa ed alta altro non sono che modificazioni una dell' altra, ma lo è altresì, che il crescere e decrescere della temperatura derivano da due cause, che producono due effetti diametralmente opposti. Tutti gli effetti che il freddo, cioè l'abbassamento della temperatura produce nelle piante, hanno per causa una contrazione; tutti quelli prodotti dal caldo (cioè dall'innalzamento della temperatura) una dilatazione. Noi sappiamo inoltre, la contrazione ed espansione non avere soltanto relazione collo spazio, ma eziandio col tempo, ch' è quanto dire col dinamismo organico, e tanto accade ogni qual volta giungono a vincere il limite delle azioni molecolari e particolarmente nella sfera della coesione, dell'adesione e del-

Digitized by Google

l' idricità. Qui è peraltro da osservare, che il calore naturale della superficie terrestre non è mai tale, neppure sotto il cielo della zona torrida, da produrre un cambiamento chimico nella sostanza organica, quale quello che produce il calore artificiale, ond'è che, secondo Meyen, a far abortire i semi è mestieri d'una temperatura di 50° C., e per privarli della facoltà germinativa un vapore riscaldato a 62°. Ciò pure concesso, rimane però il fatto, che l'intensità del calore naturale può essere cagione di astrobolia propr. detta (Theophr. *Caus. pl.* V, 9; *Hist. pl.* IV, 14), cioè di due malattie talvolta mortifere, note ai selvicoltori sotto le denominazioni di arsura e bruciore solare. L'arsura colpisce il novellame cresciuto intorno al pedale di piante matrici ed esposto ai raggi del sole, tanto diretti, quanto riflessi dal pedale medesimo. Il bruciore colpisce gli alberi attempati cresciuti nella densità dei boschi e poi repentinamente insolati, ed è una specie di scottatura solare del fusto, la quale si manifesta per mezzo di fenditure, più o meno addentrate nella corteccia e nel legno. Se il bruciore occupa un campo esteso la pianta perisce ed in ogni caso ne rimane magagnato il fusto. Le malattie che F. Rè chiama filloptosi (precoce caduta delle foglie), carpoptosi (caduta dei frutti immaturi), friganoptosi (disarticolazione dei tralci della vite) e che taluno attribuisce agli eccessivi calori estivi, sono per lo più conseguenza di prolungata siccità, di freddi primaverili, di carpomossia, di repentino cambiamento di temperatura o di lesione d'insetti.

Gli effetti del freddo naturale si distinguono da quelli del calore naturale per essere ad un tempo chimici, meccanici e dinamici. Facendo congelare albumina animale, o colla di farina, e poi disgelare, se ne separa l'acqua e non si congiunge più alla sostanza colla quale era chimicamente combinata. Effetto simile produce il disgelo nelle patate e nelle frutta (salvo poche, che il freddo rende più saporite, come i ciavardelli, i nespoli, i ballerini, i rosellini ec.) ed in generale negli umori delle piante; ed è perciò, che la massima parte degli studj, concernenti l'influenza della temperatura sulle piante, sono indirizzati semplicemente alla ricerca de' gradi minimi cui esse possono resistere; studj dai quali risulta, che quando la temperatura si abbassa fino al punto di congelazione, l'acqua

Digitized by Google

contenuta nel parenchima delle foglie si cristallizza in aghi prismatici e ne stacca l'epidermide, e che quando il gelo non è molto inoltrato e si fa disgelare la pianta lentamente, le membrane cellulari possono riassorbire l'acqua di cristallizzazione; se invece si disgelano repentinamente l'acqua invade i meati intercellulari e vi genera, se il tessuto è grasso la gangrena, altrimenti quella specie di agghiadimento che Meyen chiama mummificazione, e F. Rè necrosi delle foglie, necrosi ramosa, pistillare ec. per la quale gli organi mortificati si raggrinzano ed anneriscono. Talvolta si può prevenire cotesti perniciosi effetti del freddo sopprimendo tutte le foglie della pianta esposta al pericolo di rimanere assiderata e ciò, o prima di gelare, od appena disgelata, dappoichè lasciandovi attaccate le foglie mortificate la malattia assale anche i rami e li fa morire. Altro rimedio, preferibile a questo, consiste nell'annaffiare la pianta agghiadata con acqua fredda, anche nel crudo inverno. Oltre il cosiffatto cambiamento chimico è osservabile, che il parenchima di tali piante è sempre più o meno lacerato; lo che a maggiori gradi di freddo si riscontra pure negli strati legnosi, nei quali il tessuto prosenchimatico restringendosi si distacca dai raggi midollari e dalla corteccia: d'onde quelle fenditure nella periferia dei tronchi arborei, delle quali si è parlato più sopra (p. 279). — Sono poi dinamici quegli effetti del freddo, che si appalesano collo stato cachetico e col deperimento delle piante in seguito a qualche repentino abbassamento di temperatura, senza manifestazione di lesioni chimiche e meccaniche. Sonvi infatti essenze legnose (come p. e. le quercie della Novella Spagna e della regione temperata del Messico), cotanto sensibili al freddo, da perire quando la temperatura atmosferica ridotta a + 5°, si mantiene tale per più giorni consecutivi. A + 5° il freddo non può congelare gli umori, e quindi il danno che reca alle piante è tutto dinamico, vale a dire prodotto dal trapassamento dei limiti di resistenza, della forza vitale all'azione concentriva del freddo diametralmente opposta all'azione propria, la quale è diffusiva in tutti gli esseri viventi. Siccome però cotesti limiti non si possono determinare esattamente, gioverà sempre al selvicoltore, che voglia evitare il pericolo di coltivare piante incapaci di

Digitized by Google

resistere agli estremi gradi del freddo locale, il tener conto delle avvertenze seguenti, tratte dall' esperienza:

a) Gli alberi dell'Italia superiore, detti da consistenza pura (Quercia gentile, Rovere, Faggio, Betula, Larice, Abete bianco e rosso, Pino silvestro e nero, Cembro e Mugo) resistono ai massimi rigori del freddo d' Europa, eccettuato quelli della regione polare. Gli alberi delle provincie centrali e meridionali (*Pinus Pinaster*, *Pinea*, *Laricio*, *halepensis*, Castagno, Cerro, Cerro-sughero, Roverella, Quercia Farnetto, Q. Vallonea, Leccio, Querce spinosa e Sughera) possono resistere ad una temperatura di – 20° C., non senza però perdere il rispettivo vertice e la facoltà di fiorire. Così i Castagni che allignano presso Amburgo (gr. 53,5 di lat. bor.), benchè alti e grossi, non fruttificano. Nel Veneto questa stessa specie, come anche il Cerro, isterilisce a 800, nella Toscana a 1200 metri di altitudine. Ivi il Cerro-sughero, che a stento può coltivarsi in Lombardia, viene spontaneo nei bassi monti.

b) Un freddo intenso di pochi giorni, quantunque straordinario per la pianta legnosa, non sempre la uccide, ma ne pregiudica le parti nelle quali può insinuarsi; perocchè, essendo il legno un cattivo conduttore del calorico, passa sempre un certo tempo prima che la temperatura dei suoi strati o cerchi interni si equilibri con quella dell'atmosfera; oltre di che, infino a tanto la sua attività vitale non è estinta, havvi sempre luogo a condensazione di materie e quindi a sviluppo di calore. Inoltre, la proprietà di resistere al freddo varia da legno a legno; desso p. e. penetra assai più lentamente nella quercia che nel noce, nel pero, nell'ulivo, ec. All'incontro un freddo anco meno intenso, ma tanto durevole da poter penetrare nel midollo dei rami e nel libro dei fusti, li uccide. Tale fu il freddo che nel 1700 fece agghiadare e perire tutte le Sughere della Francia, dell'Italia centrale e dell'Istria.

c) Le piante sono sensibilissime al freddo quando comincia e quando finisce l'inverno, perchè la facilità di soccombere al gelo sta in proporzione della quantità di succhio contenuta nei loro tessuti. Il prof. Bierkander ricorda negli Atti della R. Accad. svedese per l'anno 1778 che un freddo di 2° R. in primavera bastò per far morire i germogli dei legni resinosi, delle betule e delle quercie.

Digitized by Google

d) Il freddo riesce più dannoso quando è accompagnato da vento asciutto, come suol essere quello che soffia da Nord o Nordest; fatto già ricordato da Teofrasto e Plinio, che reputano essere il prosciugamento delle membrane la causa precipua del gelicidio degli alberi.

e) Un freddo continuato, ma uniforme, è meno dannoso alle piante che un alternativo gelo e disgelo; fatto già avvisato pur questo da Teofrasto, e confermato dalle esperienze di Goeppert.

f) Le piante novelle sono sempre più sensibili delle adulte alle variazioni di temperatura. In Germania fu osservato, che pianticelle di *Quercus alba*, *rubra*, *coccinea*, *obtusiloba* e d' altre essenze proprie della Nordamerica, perirono per un freddo di soli 18 a 20 gr., mentre i soggetti più adulti di quelle stesse specie, coltivati pur essi in piena terra, sopravvissero ad inverni nei quali la temperatura discese a – 30°. Perciò, le piante esotiche che si coltivano in piena terra si possono dire quasi acclimatate quando è riescito di allevarle senza difesa fino all' età di circa 20 anni. Per difenderle finchè giovani dai freddi brumali e dal disgelo (pericolosissimo ai semenzali resinosi) si circondano di frasconi o si coprono di stuoje, sempre però in modo che possano respirare liberamente; se grandicelle invece si riparano dal freddo avvolgendone i fusti in rocci di paglia, chiamati parageli.

3. Affezioni prodotte dall'elettricità. Dopo le numerose esperienze istituite da Bertholon (1) e Becquerel in Francia, da Wartmann in Svizzera, da Lud. Treviranus in Germania e dall' Ab. Franc. Zantedeschi ed altri in Italia (2), coll' intento di determinare l'influenza dell'elettricità sulla vegetazione, si è creduto poter stabilire essere il fluido elettrico il ministro della vita, sia negli animali, sia nelle piante, ossia, come scrisse Zantedeschi, il ministro che ci rivela l' arte di Dio nella materia. Tale dottrina, sostenuta dai così detti elettrovitalisti, fu trovata inattendibile. È duopo infatti distinguere l' azione dell'elettricità propria ossia fisiologica inerente ai vegetabili, da quella dell' elettricità esterna. L'esistenza di una elettricità interna è incontrastabile; essa precede, ac-

(1) Bertholon, *De l'électricité des végétaux*. Paris 1783, 8°.
(2) Zantedeschi, Della elettricità degli stami e pistilli delle piante, ec. Padova 1853. 4°.

Digitized by Google

compagna e tien dietro ai fenomeni delle piante e si estingue*, estinguendosi la vita. Secondo il fisico Pouillet (an. 1825) l'elettricità positiva domina sotto gli alberi ed i semi non isviluppano elettricità durante la germinazione, ma durante il germogliamento ed anzi egli colloca in questo fatto una delle grandi sorgenti elettriche dell'atmosfera. Le belle esperienze del fisiologo Buff dimostrano ad evidenza, che la superficie delle foglie possiede sempre l'elettricità positiva, il tessuto interno e le radici sempre la negativa (1). Treviranus ha dimostrato che, mettendo l'elettricità negativa in rapporto coll'interno del peduncolo del fiore di Tabacco, la positiva collo stame attraverso l'estremità del petalo volto verso lo stimma, vengono eccitati gli stami a muoversi verso il pistillo: onde Burdach, considerando che l'elettricità negativa non agisce mai con tanta forza come quando la si pone in contatto con corpo animato dall'elettricità positiva, stima indicare l'avvisato fenomeno, che l'organo mascolino possede l'elettricità positiva, il femminino la negativa, corroborando con ciò l'avviso suo, che l'ovaja degli animali ed il suo prodotto, come eziandio l'ovario e gli ovoli delle piante, si comportino negativamente, ossia come carichi di ossigeno, non già in se stessi, od in riguardo a tutti gli organi, o a tutti i prodotti organici indistintamente, bensì rapporto al testicolo ed allo sperma degli animali, ed al polline ed alla fovilla delle piante (ed aggiungasi anche all'odore dei fiori, aventi per base l'idrogeno, corpo il più elettro-positivo che abbiasi in natura); partendo dal principio essere l'elettricità il tipo di qualunque azione reciproca che si manifesta a qualunque contatto di corpi eterogenei ed in forza di qualunque attrito, e la polarità positiva e la negativa non esprimere già un affermazione assoluta, nè una negazione reale, ma solamente un rapporto di antagonismo tra due organi od esseri, i quali si accordano l'un coll'altro sotto l'aspetto dei loro caratteri generali, come succede tra il femminino ed il mascolino di tutti gli esseri sessuali (2). Altre prove dell'esistenza dell'elettricità fisiologica fornisce una specie di Fitolacca (*Phytolacca electrica*) della Nicaragua eminen-

(1) Hofmeister, *Handbuch der physiologischen Botanik*, Vol. IV, p. 86.
(2) Burdach, Trattato di fisiologia, trad. da Levi, Tom. I, p. 112, 134, 137 e 369.

Digitized by Google

temente elettromagnetica nelle ore più calde del giorno ed in tempo umido e burrascoso, come fu annunciato da un giornale di New-York del 1881; fatto avente qualche analogia con altro ben noto, cioè coll'apparizione all'approssimarsi d'una buffera, del fuoco di Sant-Elmo (fuoco elettrico, simile a quello che talvolta osservasi anche in alto mare all'estremità dei pennoni delle navi) sui vertici degli alti abeti delle foreste (1).

Gli esperimenti fatti da Duhamel, Bertholon, Lefebure e da altri, coll'elettricità artificiale dimostrerebbero essere le correnti elettriche capaci di aumentare il colore e la traspirazione delle foglie, di facilitare il movimento della linfa e di favorire la germinazione e germogliazione dei semi; se non che, per avviso dei moderni tali esperimenti non sarebbero stati fatti in guisa da poter offrire risultati positivi e concludenti, ed essere ormai dimostrato che l'influenza delle correnti elettriche non è sempre vantaggiosa alla vita delle piante. Ad ogni modo peraltro meritano considerazione gli esperimenti fatti dall'Ab. Zantedeschi sulla elettricità negativa del cambio in confronto della linfa ascendente, che fornisce l'elettricità positiva, e specialmente il conforme risultato delle esperienze di Westrumb e Schneider sulla fioritura di piante di Giacinto che, elettrizzate per un quarto d'ora, fioriscono di notte: dimostrando con ciò come in certi casi l'elettricità possa produrre effetti simili a quelli della luce. D'altra parte fu dimostrato in senso opposto da Humboldt, che basta la più piccola scossa elettrica a produrre l'abbassamento, non solamente delle foglie di *Mimosa pudica*, che allora impiegano più giorni per rialzarsi, ma ben anco dei gambi erbacei dei fiori di parecchie altre specie di piante e, ciò che più monta, fu dimostrato da Hofmeister, che il moto dei corpi protoplastici si rimane paralizzato, o almeno rallentato, sotto l'azione di una corrente elettrica: scoperta importante, che ci permette a stabilire con qualche fondamento la causa presumibile dell'apoplessia elettrica e dei fenomeni della ceraunobolia (fulminazione) degli alberi.

Per apoplessia elettrica intendesi la morte subi-

(1) *Influenza privativa delle foreste sulla formazione della grandine:* nel Bollettino della Soc. trienn. (vedi più sopra p. 143).

Digitized by Google

tanea che talvolta colpisce gli alberi giovani cresciuti nel circuito di una pianta saettata. Ora, com'è noto, la saetta folgore non agisce mortalmente sugli alberi se non quando li schianta dal piede o li incendia; ma essa colpisce assai di rado piante giovani e non incendia se non alberi cavi. Più sovente colpisce piante resinose, ed in questo caso li svetta , e talvolta ne manda in ischegge i loro fusti. Cadendo invece sopra un albero frascato, il fulmine si limita a fendere e levarne una fascia di corteccia dall'alto al basso, schiantando i rami che incontra sulla linea verticale per la quale è caduto , tracciando dove passa una striscia di colore della grafite! L'albero, ciò nonostante non perisce ed è anzi opinione di molti, vegetare le piante fulminate con più vigore delle intatte. Considerate queste circostanze, l'apoplessia elettrica, non potendo essere un effetto immediato delle saette, non può essere prodotta che dalla dispersione della materia elettrica intorno all' albero fulminato.

Quanto alla ceraunobolia è a considerare, che il fulmine non cade indistintamente sopra qualunque specie arborea. Nei boschi composti di piante resinose e frascate, colpisce sempre le prime a preferenza delle seconde, e gli abeti e cipressi a preferenza dei pini, forse perchè di corteccie meno resinose e di figure più piramidali. Nelle contrade popolate di sole essenze frascate, le specie più esposte ad esserne colpite sono il Pioppo cipressino, le Quercie e l'Ulivo; le meno esposte a questo pericolo: il Faggio, l'Ontano, il Fico e l'Alloro. La cagione di cotanta parzialità si può attribuire in parte alla forma arborea , in parte però la si deve ascrivere alla natura del succhio e delle esalazioni: atteso che, tanto per avviso degli antichi, quanto dei moderni, il cambio degli alberi ha relazione coi fenomeni elettrici , ed è constatato dall' osservazione, che va colpito dal fulmine più frequentemente un legno verde, che non un secco. Che peraltro l'attrazione elettrica del succhio sia tale da far rivolgere le frondi d'una pianta saettata alla parte da cui è caduto il fulmine, e che questo si divida in tanti strali quanto sono le varietà degl'incalmi di un albero catachanno (1), come sostenevano gli Aruspici romani, e notano Varrone, Plutarco e Seneca, questi sono fatti, che restano ancora indecisi.

(1) *Archeolog. forest.* p. 395.

Digitized by Google

CAPO IV.

Dendrografia.

Nome che si dà ad un ramo della fitografia o botanica descrittiva, il quale ha per oggetto la descrizione delle piante legnose indigene ad un dato paese, dandone a conoscere il nome metodico e con esso i caratteri generici e specifici e gli usi a cui servono nell'economia domestica e forestale, nelle arti e nell'industria. L'Italia possiede alcune opere su queste materie, che però non contemplano l'intero territorio della sua Flora, e sono: *Il Trattato degli alberi della Toscana di* Gaetano Savi (Firenze 1811, con *Appendice*, Pisa 1826), quello *Degli alberi indigeni ai boschi dell' Italia superiore* di Giovan-Batt. Sartorelli (Milano 1816), il *Trattato degli alberi* di Gianvettore Soderini (Firenze 1817 e Milano 1851), la *Xilologia Picena applicata alle arti*, di Spadoni da Corinaldo (Macerata 1826, 3 vol.) ed il trattato intitolato, *Gli alberi ed arbusti del circondario e dell' Appennino Camerte*, del prof. Da Agostino Reali (Camerino 1871-1876). Opera più completa e scientifica si sta attendendo dalle studiose sollecitudini del prof. Ant. Borzì, che annunciò la pubblicazione di una «*Flora forestale italiana ossia descrizione delle piante legnose indigene all'Italia o rese spontanee per lunga coltura*», della quale diede alla luce i soli due primi fascicoli (Firenze 1879-1880). Quanto a noi, per non uscire dal nostro compito descriveremo le sole piante legnose adatte alla nostra selvicoltura, non senza però indicare anche le altre che vengono spontanee in Italia, nonchè le zone e terre in cui allignano, dividendole tutte nel modo onde sono spartite dai dendrografi forestali, cioè nelle due classi: di essenze agate (specie conifere o resinose) e di essenze frascate (dette dagli orticoltori «piante a foglia larga» e suddivise da essi in vernanti o sempreverdi, ed in estive, ossia «piante spogliantesi» dette altrimenti a foglie caduche); divisione giustificata dalle notabili differenze che passano tra le une e le altre in fatto di coltivazione e di governo boschivo.

Digitized by Google

Classe I: **Essenze agate** (1).

I caratteri generali delle piante di questa classe (escluse le esotiche non acclimatate, cioè appo noi impotenti di spontanea moltiplicazione) sono: foglie più o meno aghiformi o squamiformi, fornite di nervo mediano senza coste laterali; ovoli nudi aderenti alla base di carpelle dischiuse; prosenchima senza vasi; succhi resinosi. La loro distribuzione sistematica, per famiglie, generi e specie, emerge dal seguente specchietto:

Famiglia	Gruppo	Generi	Specie italiane
I. Abietacee: frutto (strobilo) polispermo, bislungo, squamoso; alberi.	1° Abeti: strobili cilindrici, coriacei; aghi non guainati, solitarii.	*Abies:* aghi appianati, strobili eretti, squame caduche	1
		Picea: aghi tetragoni, strobili pensili, squame persistenti, ...	1
	2° Larici: strobili ovali, aghi non guainati, fascicolati.	*Larix*: aghi estivi, strobili piccoli, squame coriacee, persistenti .	1
	3° Pini: strobili conici, squame apofisate, aghi guainati, binati, ternati o quinati.	*Cedrus:* aghi vernanti; strobili grandi, squame quasi caduche . .	—
		Pinus: strobili legnosi (pine).	9
II. Cupressacee: frutto polispermo globoso (galbulo o coccola); foglie verticillate.	1° Ginepri: galbuli carnosi, frutici arborescenti.	*Juniperus*: aghi liberi acuti; piante dioiche .	3
		Sabina: aghi squamiformi embriciati, piante monoiche	2
	2° Cipressi: coccole legnose, squame peltate.	*Cupressus:* alberi . .	1
III. Taxacee, frutto monospermo, cupulato.	Tassi: cupula carnosa, aghi ensiformi acuti.	*Taxus*	1
IV. Gnetacee: frutto monospermo drupaceo; fusti più o meno articolati e rampicanti.	Efedre: fusti e rami sottili e striati; frutici equisetiformi.	*Ephedra:* foglie poche, squamiformi o nulle	1

(1) L'epiteto «agate» (*Lepidanthae acerosae* Hart.), adottato dai selvicoltori, si riferisce alle specie europee, altrimenti sarebbe inesatto, ma non meno inesatto degli epiteti «conifere, strobilacee, resinose e gimnosperme», adottati dai sistematici, posciachè: le specie di *Podocarpus* portano foglie più o meno larghe; le *Gnetaceae*, *Taxaceae* e *Junipereae* non producono coni o strobili, mentre ne producono le *Casuarineae*; la *Gingko biloba* non è pianta resinosa e non sono gimnosperme le sole conifere, ma altresì le *Cycadeae* e le *Labiatae* della *didynamia gymnospermia* di Linneo.

Digitized by Google

Premesse queste nozioni tassonomiche, passiamo senz'altro alla storia naturale ed economica di quelle essenze resinose che danno materia alla selvicoltura italiana.

I.ª Famiglia delle abietacee.

I.° gruppo degli Abeti.

1) Abezzo (Abeto comune o Abeto bianco dei Tosc., Avedino dei Ven. — *Abies pectinata* Dec., *Pinus Picea* L., *P. Abies* Du Roi, *Abies* di Plinio): albero di Iª grandezza e da consistenza pura per la regione del faggio delle provincie centrali e meridionali; regione nella quale prospera e produce ottimo legname edilizio, mentre altrove non prospera che mediocremente; nelle pianure asciutte e sui bassi monti imbozzachisce. Nella catena delle Alpi vegeta associato al Pezzo ma è meno stimato di questo. Ammendue coteste essenze rassomigliansi nell'abito e nel modo di vegetare: però l'Abezzo esige clima più dolce, il Pezzo più umido.

La sua fronda (volgarm. dassa) (1) somiglia a quella del Tasso, componendosi di aghi appianati disposti in due serie; ma sono smarginati nell'apice (non acuti), diritti e verdi in ambodue le faccie nelle piante giovani e nei rami avventicci, più o meno curvi con due striscie argentine di sotto (formate dalle stome) nei rami del vertice delle piante vecchie, e cadono dopo il secondo o terzo anno. — La gemma terminale si chiude nel mese di giugno, nel quale da 6 ad 8 cicli di aghi rudimentali si convertono in perula per tutelarla; essa, come tutte le inovazioni assili, nasce per prolungazione e disarticolazione del midollo e della sua guaina riproduttiva. Nel seguente mese di agosto le gemme terminali (freccie), al pari delle ascellari, sono formate e contengono i rudimenti degli organi destinati a svilupparsi nella primavera dell'anno successivo. Le gemme ascellari quasi uguali in origine, sono di tre sorta: fogliari, anterifere e strobiline. Le anterifere, più numerose e precoci, nascono sotto la

(1) Denominazione veneta della fronda degli abeti e del tasso (non di quella del Larice chiamata zema), tratta dalle tirolesi *Daxe* o *Daxenstreu*, significanti la stessa cosa e derivanti da una corruzione del vocabolo *Tax* (*Taxus*); d'onde *Taxtanne*, uno delle denominazioni tedesche dell'abezzo.

Digitized by Google

fronda; le strobiline, che sono isolate, al dissopra. Quest'ultime, brune in origine, si trasformano nel mese di maggio in piccoli coni di colore rosso scarlatto, e sono spiche composte d'un torso (rachide) guarnito di bratteole. Dall'ascella di ogni brutteola sorge un bottoncino (che non è un ovario) e dalla base di questo due altri, che sono ovoli, aventi la micropila diretta verso la base della bratteola. Le gemme anterifere (fiori mascolini) sbocciano lo stesso mese dai rami bisannuali, e sono amenti ovali, aggregati, di color verde giallo, che muojono e cadono a terra dopo la fecondazione. — Il frutto dell'abezzo, detto pincio o cono, è uno strobilo lungo da 12 a 15 centim., cilindrico, in prima età violaceo, poi bruno e sempre eretto, composto di squame coriacee, ottuse, intiere, un poco rose nel margine e di brattee, che sono più lunghe delle squame e ripiegate. Nei mesi di settembre od ottobre, quando i semi (composti d'un guscio, altrimenti testa o spermoderma, coriaceo, superiormente alato, contenente alquanti grandi vasi oleiferi, e di un endospermio oleaceo) vengono a maturità, gli strobili si schiudono, ed è questo il momento di raccorli, mentre più tardi, le squame e brattee si staccano e non restano sull'albero che i nudi torsi. Raccolti gli strobili, si stendono e lasciano abbonire sull'aja, si trebbiano e disgregati si versano sopra un graticcio di filo di ferro all'uopo di separare i torsi e le scaglie dai semi, dei quali occorrono da 21000 a 22000 per chilogramma, e per formare un ettolitro (soma), se alati 26 chilogrammi, se disalati e mondi 33.

Il tronco dell'abezzo, per lo più regolare e tornito, porta una corona piramidale e compatta, attinge l'altezza del Pezzo, però lo avanza in grossezza ed è coperto di corteccia più sottile, biancastra, rassomigliante a quella del faggio. Non sono molti anni che si tagliarono nel Veneto degli Abezzi (avanzi delle foreste di quella memoranda Repubblica) dell'età da 5 a 6 secoli, che avevano un pedale di 50 metri di altezza sopra 2 di diametro normale (a m. 1,50 sopra terra). I suoi rami sono sempre distesi orizzontalmente, le sue radici robuste. Tra queste non havvi fittone, ma quattro o cinque delle più grosse s'affondano quasi verticalmente e ne fanno le veci (a differenza del Pezzo, le cui radici sono orizzontali ed i rami più o meno piegati in giù); la sua ombra è aduggiante:

Digitized by Google

circostanze per le quali questa pianta è appo noi la più adatta a tutelare la consistenza dei monti.

Quest'albero durante le prime età cresce tardamente. Il semenzale di un anno consta di un fusticino erbaceo di 3 centimetri, portante in capo la prima gemma terminale, sostenuta da 4 ad 8 cotiledoni piani; durante il secondo anno di vegetazione forma un vertice di altri 3 centim.; durante il terzo si dirama in due branche orizzontali; per altri due anni, ed anche per cinque anni, se aduggiato, cresce lentissimamente. Ella è questa la sua età infantile, nella quale ha bisogno di ombra tutrice ed è facilmente sbarbicato dal disgelo; superata la medesima cresce più presto, per modo che all'età di 14 a 15 anni può avere l'altezza di due metri. D'allora in poi, fino all'età centennaria la sua altezza aumenta per adequato di 30 cent. ogni anno. S'intende poi da sè, che un tale accrescimento subisce innumerevoli modificazioni nei luoghi dove non può regnare uniformità di condizioni vegetative, come nei boschi, nei quali è impossibile che tutte le piante che vi nascono, o vi si piantano in tenera età, possano venire a maturità. In questi non si riscontra uniformità di accrescimento che tra i pedali lasciati in piedi dopo i primi due o tre diradamenti, cioè dopo l'età di 40 anni, onde fa d'uopo distinguerne tre classi stereometriche: di massima, di media e di minima forza vegetativa: ed ecco una tavola intesa a far conoscere come crescono gli abezzi coetanei nelle foreste governate a taglio (per prese annue), tanto in volume, quanto in massa legnosa.

Categoria stereometrica	Altezza	Diam. nor.	Solidità	Altezza	Diam. nor.	Solidità
Grandezza:	Bosco 50nne comp.° da 2900 a 2100 pedali per ettaro:			Bosco 100nne comp.° da 1000 a 780 pedali per ettaro:		
Massima. . . .	m. 18	m. 0,23	m.c. 0,28	m. 30	m. 0,62	m.c. 3,50
Media	» 13	» 0,18	» 9,15	» 26	» 0,44	» 2,76
Minima	» 5	» 0,08	» 0,02	» 13	» 0,21	» 0,25
	Bosco 60nne comp.° da 2000 a 1700 pedali per ettaro:			Bosco 120nne comp.° da 730 a 640 pedali per ettaro:		
Massima. . . .	m. 21	m. 0,29	m.c. 0.50	m. 31	m. 0,67	m.c. 5,95
Media	» 17	» 0,23	» 0,40	» 27	» 0,52	» 2,63
Minima	» 6	» 0,15	» 0,08	» 17	» 0,29	» 0,62
	Bosco 80nne comp.° da 1300 a 1200 pedali per ettaro:			Bosco 150nne comp.° da 550 a 450 pedali per ettaro:		
Massima. . . .	m. 27	m. 0,52	m.c. 2,32	m. 31	m. 0,75	m.c. 6,74
Media	» 23	» 0,39	» 1,30	» 28	» 0,57	» 3,40
Minima	» 12	» 0,16	» 0,14	» 18	» 0,36	» 1,05

Digitized by Google

Tali sono gli estremi e medii termini dell'accrescimento e dell'incremento legnoso degli abezzi coetanei, cresciuti nei boschi folti; giova però avvertire, che non è facile trovare tra di essi un albero modello il quale, avendo la maggiore grossezza normale (non confondibile colla media), avesse anche la maggiore altezza, per la ragione che ordinariamente gli alberi grossi difettano in altezza, come gli spillungoni in grossezza, e che i volumi suindicati rappresentano la continenza legnosa dei soli fusti tagliati a fior di terra; tagliandoli più alti da terra si perde una parte del prodotto più importante: ed è circostanza da considerarsi nelle perizie forestali, perchè può alterare il rapporto quantitativo degli assortimenti legnosi, che ha servito di regola nella redazione delle medesime. In via media infatti, tenuto conto anche del prodotto dei rami e delle ceppaje, escluso il broccame e calcolato la complessiva massa legnosa = a 100: un abezzo dell'età di 150 anni concede i seguenti prodotti, tagliato:

	a fior di terra,	a 30 cent.,	a 60 cent.
Legname grosso (fusto o squarti). . . .	il 81,64 %	78,80	76,50 %
Randelli	» 2,37 »	2,34	2,34 »
Ciocchi di ceppaja.	» 14,63 »	17,50	19,80 »
Radici da 5 a 10 cent. di diam.	» 1,06 »	1,06	1,06 »
Radici da 3 a 5 » »	» 0,30 »	0,30	0,30 »

Il broccame, cioè i rami aventi meno di 3 centim. di diam., del quale si tiene conto trattandosi di essenze frascate, si esclude calcolando la massa legnosa d'alberi resinosi, perchè ordinariamente non ha valore mercantile. Il suo rapporto quantitativo varia pur esso, quanto quello del legname grosso e dei randelli, secondo l'età e la robustezza della pianta, ma più di tutto in ordine alla feracità del fondo; perocchè, secondo le esperienze del professore T. Hartig, un abezzo dell'età dai 40 ai 60 anni, che soprassuolo avesse una cubicità di 0,42 m. c. cresciuto in terreno magro, potrebbe dare in broccame m. c. 0,063, cioè il 15 % del suo soprassuolo: mentre cresciuto in terra grassa darebbe appena m. c. 0,03, cioè il 7 %. Tale rapporto poi decresce ordinariamente fino all'età centenne, dopo la quale cresce un poco, per modo che un abezzo, che a 80 anni concederebbe il 4 % in broccame, a quello di 100 non concederebbe più del 1 %,

Digitized by Google

a quella di 140 invece (nella quale è più ramoruto, crescendo meno in altezza) dovrebbe concedere il 2 %, in quella di 180 anni il 4 %. Un simile abezzo venuto in terra magra darebbe almeno l'8 % in broccame.

Tratteremo in altro luogo della capacità stereometrica dei singoli abezzi dei boschi allevati e conservati in istato di densità normale, e del loro incremento medio.

Come albero da costruzione l'Abezzo è più o meno stimato secondo i paesi o luoghi dov'è cresciuto. Nella Germania settentrionale lo si preferisce al Pezzo per farne alberi da matatura, antenne, pennoni e percie; in Italia invece gli architetti navali lo pospongono al Pezzo ed al Laricio. L'Abezzo nostrano non è di qualità perfetta se non quando è maturo ed allevato in boschi alpestri. Finchè giovane, massime se cresciuto in plaga meridionale, ha un legno vitrino, poco durevole e facile a sobbollire. Il suo fusto stroncato, rimondo e lasciato intero pel servizio delle armature navali e civili, prende nome in Toscana di abetello, altrove di antenna, stile, legno intero, fusto o longone. Qualora la sua forma o lunghezza non si presti all'uopo, lo si divide trasversalmente col segone in taglie ossia rocchi, per poi rifenderli colla sega in panconi, panconcelli, piane ed assi, oppure si riduce a trave sgrossandolo e, se di poca grossezza (come i cimali e gli abetelli di piante giovani e scadenti) a travicelli, detti correnti e correntelli in Toscana, zappoli nel Veneto.

Il suo legno è bianco, fissile e leggero, ma di poca durata nell'umido e di un peso così variabile che i dati numerici, coi quali si è cercato di esprimerne il grado, non sono applicabili se non alle piante delle contrade nelle quali è stato pesato. In via media un metro cubo di questo legname, appena stroncato ossia verde, pesa da 850 a 920 chilogrammi; prosciugato da 720 a 770, perfettamente stagionato da 600 a 620, diseccato artificialmente da 370 a 600. Le circostanze da cui derivano tali differenze sono essenzialmente: 1° Il modo di determinare il peso di un metro cubo di legname, talvolta erroneo, come quello di dedurlo dal peso di un suo decimetro cubo, perchè il tempo necessario alla confezione di un dato di tale misura basta per renderlo più leggero, e perchè l'errore che ne deriva si moltiplica per mille, calcolando in questa

Digitized by Google

maniera il peso di un metro cubo; arroge che un decimetro cubo di legno verde non è più un decimetro cubo quando è stagionato, perchè le fibre si restringono. Così si spiega come Savi abbia potuto credere che un metro cubo di abezzo di Vallombrosa non pesi più di 340 kilog., e come gl'ingegneri navali dell'arsenale di Venezia trovassero non pesare il legno verde di Abezzo della foresta del Cansiglio più di 487 kg., mentre Wessely verificò pesare bene stagionàto da 424 a 465 kg. — 2° Dalla località in cui è cresciuta la pianta, mentre secondo il prof. Dal Noce, che determinò il peso del legname d'Abezzo della Toscana, la qualità più leggera è quella tratta da piante tagliate nei bassi monti (kg. 495), la più pesante quella degli alti monti. — 3° La parte dell'albero: perocchè, secondo lo stesso Wessely il peso del legno di fusto stagionato stà a quello dei rami, come 450 a 620, ed il celebre Wernek, avendo diviso un abetello d'abezzo in 18 rocchi, considerato il peso specifico del 1° rocchio spiccato dalla base = 100, trovò che il peso specifico di questo stava ai pesi specifici degli altri rocchi come 10 a 102: 96: 99: 85: 88: 93: 93: 94: 98: 99: 100: 107: 109: 118: 113: 137: 149. — 4° La stagione dell'anno, come provano le esattissime esperienze del fu prof. Grabner, secondo il quale il metro cubo di Abezzo pesa tagliato in:

gennajo,	verde	kg.	807	stagion.	478	luglio,	verde	kg.	882	stagion.	527
febbrajo	»	»	910	»	513	agosto	»	»	904	»	533
marzo	»	»	848	»	574	settembre	»	»	849	»	544
aprile	»	»	838	»	447	ottobre	»	»	781	»	524
maggio	»	»	994	»	520	novembre	»	»	833	»	4[illegible]7
giugno	»	»	777	»	517	dicembre	»	»	837	»	453

Secondo lo stesso sperimentatore il peso del fusto stà a quello dei rami, se tagliato in agosto o novembre come 627 : 555, tagliato in maggio come 569 : 641. — 5° Il metodo del trasporto, perocchè termine medio la fluitazione diminuisce di 29 kg. il peso di un metro cubo di abezzo; la liscivazione artificiale per 36 ore nell'acqua bollente, di 282 kg.

Come legno da bruciare, anche carbonizzato, l'Abezzo vale meno del Pezzo. La forza combustiva del suo legno non è che un $^1/_7$ di quella del legno di faggio; però tagliato nel mese di agosto manda più calore che tagliato in altra stagione. Acceso, scoppietta assai e fa poca fiamma,

Digitized by Google

ragione per cui si abbrucia di rado nelle cucine e molto meno nei camminetti. Il carbone non è stimato che per fabbricare l' acciajo.

Ridotto in figura di trave, la resistenza assoluta dell' Abezzo, secondo Tudgold, sta a quella del Pezzo come 846 : 1000; sec. Muschenbrock come a 760 : 833.

La sua elasticità è pressocchè uguale a quella del pino; l' attitudine di trasmettere il suono è di 6120 metri per minuto secondo.

Quest'albero concede due prodotti accessori: l'abietina e l'abiesino. L' abietina, resina molle dell' Abezzo (lagrima od olio d'avedino, trementina comune ossia di Strasburgo) (1), è un prodotto del tessuto verde della corteccia centenuto nei così detti vasi resiniferi, i quali per rottura delle pareti si trasformano spesse fiate in vesciche della grandezza d'un ovo di pollo, dette opangie e dai boscajuoli cadorini buffole (da « buffo » cioè soffio). Di sovente gli abeti adulti cresciuti in fondo grasso hanno la loro corteccia così zeppa di tali buffole, che il tronco si copre di gocciole di resina condensata. I boscajuoli ne raccolgono il contenuto nel mese di maggio od in quello di agosto, entro corni di lamerino o di bue, terminati in punta dischiusa, che conficcano nelle vesciche. — L'abiesino, ossia birra d'abete, si fabbrica colle freccie d'abezzo facendole cuocere per due ore nel quintuplo di acqua; il decotto si fa poi decantare, si aggiunge per ogni 10 parti, 25 di zuccaro e 2 di lievito, s'imbottiglia dopo due giorni e si lascia per altri 14 almeno in riposo. Il migliore abiesino si fabbrica in America colle punte tenere delle frondi dell'abete nero e colle freccie dell'Abetello canadense.

Delle specie straniere di questo genere, due sole possono interessare i nostri selvicoltori perchè adatte ad imboschire pendici solatie ed asciutte; esse sono la Pinsapo e l'Abetello della Virginia. La prima (*Abies Pinsapo* Boiss.) è un bellissimo albero della Spagna meridionale di figura piramidale guernito di rami spianati dal pedale in sù, con aghi coriacei un poco falcati, acuti, lucidi disposti spiralmente e con coni eretti, forniti di brattee più corte delle squame. La seconda (*Abies canadensis* Michx) è al-

(1) Non confondibile con una sostanza omonima, cristallina, inodora quasi insipida, molto fusibile, ma insolubile nell'acqua, che il Dr. Caillot scoperse nei germogli dell' Abezzo.

Digitized by Google

bero più piccolo, con aghi dentellati quasi distici; albero che alcuni autori moderni comprendono nel genere *Tsuga*, avendo coni pensili, con squame persistenti e brattee nascoste nel cono. Essa sopporta bene il taglio dei rami e del cimale. La sua corteccia fornisce il balsamo del Canadà.

2) Pezzo (Abete rosso, Abeto di Germania, Picea — *Picea excelsa* Link, *Abies excelsa* Dec., *Pinus Abies* L., *P. Picea* Du Roi, *Abies gallica* di Palladio e *Picea* di Plinio, il quale colla stessa denominazione disegnava anche il suo *pinaster* (cioè il *Pinus Laricio* Poir, da cui, a' suoi tempi, si traeva la pece ed il catrame pel servizio delle navi): specie un poco variabile nel portamento e nella forma degli aghi, tanto che Loudon nel *Hortus liynosus Londinensis* potè distinguerne undici varietà, alle quali possiamo aggiungere per duodicesima una nostrana, cioè il *Pezzo fagherino* (*Picea excelsa* var. *faginea*), così detto dai boscajuoli Cadorini, perchè le sue taglie rassomigliano perfettamente alle borre di faggio, cioè presentano una superficie tutta reticolata: struttura che nel faggio deriva dalle prominenze esterne dei raggi midollari, nel Pezzo da un intreccio particolare delle fibre pleurenchimatiche, che i designati boscajuoli attribuiscono ad un innesto sotterraneo delle radici del Pezzo con quelle del Faggio. Le altre varietà sono per lo più forme ibride, ottenute dagli orticoltori inestando il Pezzo sopra altre specie resinose, oppure coltivandolo con queste in uno spazio ristretto: varietà che poi spacciano per nuove specie o varietà (1). Nonostante coteste anomalie il Pezzo si distingue facilmente dall'Abezzo per i suoi aghi disposti in due serie spirali di verde cupo, sessili e mucronati, lunghi 4 cm. circa, per i suoi strobili solitarj, terminali, pensili, quasi cilindrici, lunghi da 12 a 15 cm. ordinariamente ragiosi intorno alla base, coperti di squame larghissime e lacerate, che nascondono le brattee. Nei monti delle provincie settentrionali, dove costituisce l' essenza predominante delle foreste alpestri, il suo portamento è uguale a quello dell'Abezzo, il suo fusto più ricercato come legname da filo (da tavole e moralli), meno per lavori di minu-

(1) Seckendorff, *Centralblatt für das ges. Forstw. 1885, Ueber Hybridation der Coniferen*, p. 42.

Digitized by Google

teria, contenendo spesso degli opangi e delle vene resinose. Anche le sue radici sono meno robuste di quelle dello Abezzo, e lo espongono maggiormente al pericolo d' essere spiantato dai venti.

Questa pianta, come tutti gli alberi boschivi, raggiunge la sua maturità economica (età del massimo adequato incremento annuo) tanto più presto, quanto meno rigogliosa. In Italia un bosco di quest'essenza governato a taglio raso può ritenersi maturo: *a*) nel fondo scadente tra l' età di 60 a 70 anni, nella quale la sua dotazione stabile può ritenersi composta per ettaro di circa 2300 piante coetanee, capaci d'un adequato medio incremento annuo di metri cubi 3,50 di massa legnosa soprassuolo, escluso il broccame ed il prodotto legnoso dei precedenti diradamenti; *b*) nel mediocre tra gli anni 80 e 90 popolato da 1600 o 1200 pedali per ettaro, capaci d'un incremento medio da metri cubi 3 a 7; *c*) nel buono tra gli anni 100 a 120, popolato di circa 800 piante, capaci di un incremento medio da 8 a 12 m. c. Maggiore numero di pedali e d'incremento medio si riscontra solamente nelle abetaje che ammantano pendici assai declive, ed in quelle che sono state insufficientemente diradate.

Secondo i computi del prof. Pressler di Tharant (1), con taglio di evacuazione da ogni presa (sezione di bosco popolata di piante coetanee) di abetaja rossa, a norma dell' età sua e del grado (scadente, mediocre o buono) di produttività locale, si può raccorre per ettaro presso a poco la sottoindicata quantità di materiale legnoso (espresso in metri cubi di massa solida senza spazii vuoti); cioè:

Nell'età d'anni . . .	40,	50,	60,	70,	80,	90,	100,	110,	120,	130
a) nel fondo scad. m.c.	120,	160,	200,	230,	265,	300,	330,	360,	380,	400
b) » » mediocre »	210,	300,	380,	460,	550,	620,	690,	750,	800,	849
c) » » buono »	300,	430,	560,	690,	820,	930,	1040,	1100,	1220,	1280

Quasi la stessa quantità di materiale legnoso la concedono le abetaje bianche mediante taglio di evacuazione; solamente nelle età più avanzate e quando il fondo è buono ne producono una maggiore. Così, secondo il designato autore, nell'età d'anni 80, 90, 100, 110, 120, 130, da un ettaro di abetina bianca si possono ricavare m. c. 820, 950, 1080, 1090, 1300, 1350.

(1) Berenger, *Giornale di economia forestale ossia Raccolta di Memorie lette nel R. Istituto forestale di Vallombrosa.* Firenze 1871-72, p. 307.

Digitized by Google

Cotesti prodotti delle une e delle altre si intendono composti come segue: legname grosso dal 70 all'85 %, legna di ramata grossa dal 10 al 5 %, broccame dal 20 al 10 %. Nella quale proporzione un ettaro di abetaja di produttività distinta, tagliata nell'età di 80 anni, dovrebbe rendere al proprietario: legname in sorta 820 m. c. composto di: legname grosso (da magistero o da fuoco) m. c. 697, ramata grossa m. c. 41, broccame m. c. 82. Una simile di produttività scadente: legname in sorta m. c. 270, composto di legname grosso m. c. 189, ramata grossa m. c. 27, broccame m. c. 54. — Il proprietario, che colla scorta di questi dati volesse redigere un piano preventivo dei redditi della sua abetaja, dovrà aggiungere ai prodotti del taglio finale i prodotti dei tagli intercalari (di diradazione) indispensabili al suo buon governo; perocchè, col taglio finale si utilizza la sola consistenza primaria, ossia stabile del bosco: coi tagli intercalari, ossia di diradamento, la sua consistenza transitoria, il cui prodotto oscilla tra il 25 e il 75 % della consistenza stabile. Il prodotto dello stirpame (da raccogliersi in caso che il fondo venisse dissodato dopo il taglio definitivo) importa dal 10 al 25 % della massa soprassuolo. Questi prodotti crescono in ragione diretta del numero dei diradamenti, che di regola si ripetono a intervalli di 5, o di 10 anni.

Le abetaje destinate a tutela dei monti e quelle riservate ai bisogni delle costruzioni navali e civili non si tagliano a prese nè annuali, nè periodiche, ma per decimazione (diradamento costante). Esse producono una quantità minore di massa legnosa, ma il danno è compensato in parte dall'alto prezzo del legname di grossa mole. È pure disdicevole utilizzarle a taglio raso quando non si hanno i mezzi di poter provvedere al loro immediato rimboschimento, nè un personale praticamente istruito per governarle a regola d'arte.

Un prodotto accessorio di queste piante è la ragia. L'ordinaria, detta ragia di pino, è una resina grassa che geme dalle fenditure della corteccia del tronco, indurisce all'aria e si raccoglie raschiandone la superficie: pratica dannosa alle piante giovani. La più fina, specialmente quella che trovasi in granelli trasparenti nei formicai della *Formica rufa,* chiamasi incenso comune (*olibanum sylvestre, thus vulgare* delle farmacie) e se ne fa uso in mancanza di olibano arabo.

Digitized by Google

2° Gruppo dei Larici

composto dei tre generi: *Larix* L. *Pseudolarix* Gord. e *Cedrus* Barel
una sola specie dei quali è indigena.

Il Larice (Piolla dei Toscani. — *Larix europaea* Dec., *L. decidua* Mill., *Pinus Larix* L.) è albero da consistenza pura nella regione alpina e prealpina, da consistenza mista nell'Appennino e nei suoi contrafforti, nei quali cresce presto in gioventù, ma vive poco; distinto da tutte le altre conifere d'Europa per avere aghi decidui: proprietà per la quale è l'albero più acconcio a popolare prati e pascoli alpestri senza pregiudizio dell'erba. Per crescere bene esige una terra alcalina e renosiccia ed un clima fresco. I terreni più convenienti alla sua vegetazione sono quelli che provengono dal disgregamento e dalla decomposizione delle roccie micascistose, calcaree, dolomitiche ed arenacee, come il macigno; nelle terre forti non attecchisce e nelle umide intristisce. La sua fronda, di un verde chiaro, non è punto aduggiante; gli aghi sono erbacei e solitari quantunque per atrofia dell'asse legnoso sembrino fascicolati. Esso comincia a fiorire tra i mesi di aprile e maggio contemporaneamente allo spuntare delle foglie, e ciò fino dall'età di dieci anni circa. I suoi strobili maturano in ottobre, sono ovati, lunghi da 3 a 4 cm., vernanti e trattengono i semi fino alla primavera. Questi si seminano a spaglio od a striscie e si coprono di pura cenere mescolata con rena. Essi nascono con due cotiledoni e le pianticelle si acquistano fino dal primo anno l'altezza da 8 a 14 cm., e sviluppano numerose radici tanto verticali che orizzontali, la mercè di cui resistono in età avvanzata alle buffere. Il loro accrescimento si mantiene vigoroso fino all'età di 30 ed anche di 35 anni, dopo di che lo rallentano, e all'età di 40 o 50 diventano appo noi stazionarie, mentre nelle Alpi continuano a crescere per più secoli. Secondo i rilievi praticati dall'autore di questo trattato nei monti Bellunesi a circa 1000 m. sopra il livello dell'Adriatico, la scala del loro ordinario accrescimento nei terreni di una media feracità è la seguente:

Età del larice, anni	30	40	50	60	70	80
Altezza della pianta compresa la vetta m.	12	19	24	27	29	31
Diametro normale (a m. 1,50 sopra terra) m.	0,14.	0,22.	0,28.	0,32.	0.35.	0,38
Coefficiente di riduzione cormometrico »	0,47.	0,46.	0.45.	0,44.	0,43.	0,42
Cubicità del fusto, esclusi i rami, m. cubi.	0,08.	0,33.	0,71.	0,96.	1,20.	1,47

Digitized by Google

Il prodotto legnoso di un ettaro di lariceto governato a taglio raso è quasi uguale a quello di un ettaro di pineto. Nel fondo mediocre, la sua possibilità in età 40^{nne} è di circa 200 m. c., nell'età 50^{nne} di 300 per ettaro; nei fondi buoni all'età 40^{nne} può attingere la cifra di 375 m. c. nella 50^{nne} di quasi 500.

Il cuore del larice cresciuto nelle Alpi, nella Scozia ed in altri paesi del Nord è rossastro ed assai resistente all'azione dell'umidità intermittente; cresciuto nei bassi monti è bianco, con strati annuali esternamente bruni e duri, per cui non può essere agevolmente piallato e resiste poco quando è esposto all'aria in uno stato d'umidità continua o intermittente: a differenza del larice rosso, la cui durevolezza è notoria, ed è per ciò il legname preferito per tutte quelle costruzioni navali edilizie e sotterranee che devono trovarsi esposte a vicenda all'azione dell'umido e del secco, come le armature per le gallerie delle miniere, i portoni, le intelajature di finestre, le mensole, i travi ecc.

Dalla corteccia di Larice cola appo noi il larigno, ossia resina laricina, conosciuta nel commercio sotto la denominazione di trementina veneta; però quest'ultima non è tanto pura e si cava mediante fori che si fanno in primavera nel pedale dei larici fino al midollo. Bruciando il suo fusto intiero ne cola una resina alquanto rossiccia e gommosa, detta gomma orenburgense od uralense. Altro prodotto accessorio di questa pianta è la manna laricina ossia di Brianzone, la quale trasuda dalle foglie nelle notti serene e calde. — Come combustibile, il legno laricino svolge tanto calore quanto il pino; il suo carbone meno.

Delle altre essenze di questo gruppo, coltivate per ornamento dei parchi e giardini, merita una sola l'attenzione del selvicoltore; questa è il Cedro Deodara (*Cedrus Deodara* Loud., *Larix Deodara* C. Koch); albero di 1ª grand. dei monti dell'Imalaja, quasi già acclimato in Toscana. Esso esige terra argillosa soffice, poco umosa, ma alquanto alcalina, e prospera dal littorale fino a 1000 metri di elevatezza se la situazione è solatia, diversamente fino a 800. I semi, che si raccolgono in ottobre, conservano pochi mesi la facoltà germinativa e si seminano nella quantità da 15 a 20 grammi per met. quadr. in ottobre o nel mese di marzo con pochissima coperta. Le pianticelle

Digitized by Google

si ombreggiano per tre anni consecutivi. Seminati in primavera nascono dopo un mese.

3° Gruppo dei Pini,

genere d' alberi boschivi da consistenza primaria, nove specie di cui, appartenenti alla nostra Flora, si distinguono dai caratteri seguenti:

A. Ramenti (foglie squamiformi) delle freccie non arricciate; aghi geminati.

a. Lunghezza degli aghi e strobili da 4 a 7 cm., delle guaine dal doppio al triplo della loro larghezza; dutti resinosi aderenti all'epidermide della foglia.

1. Aghi di colore glaucastro; rami laterali con gemme verticillate; coni maturi ovato-conici pensili; legno bianco chioma arborea ovato-ombrellata . . *P. sylvestris*

2. Aghi di colore verde cupo: rami laterali per lo più senza verticilli; coni maturi ovati, patenti; legno rosso; chioma arborea sparpagliata o conica. *P. montana*

b. Lunghezza degli aghi di 10 o più cm., delle guaine quadrupla o quintupla della larghezza; dutti resinosi nel parenchima della foglia; chioma arborea piramidale.

3. Freccie diritte; aghi della pianta giovane rigidetti, lunghi 8 a 10 cm. *P. austriaca*

Aghi più corti, chioma sparpagliata. *P. magellensis*

4. Freccie curve; aghi della pianta giovane ricciutini, lunghi 12 a 15 cm. *P. Laricio*

5. Aghi gracili; strobili giovani distintamente peduncolati, corteccia grossa, tronco alquanto bistorto, chioma piramidale . . . . . *P. halepensis*

6. Aghi eretti, ravvicinati ai rami; strobili aggregati sessili e patenti; chioma ovale o tonda. . (*P. brutia*) *P. maritima* Lamb.

B. Ramenti delle freccie arricciati, aghi geminati con due o tre dutti resinosi, coni maturi da 10 a 15 cm. bi-o triennali; corona arborea ombrellata.

7. Aghi grassi, lunghi 15 cm., coni

Digitized by Google

conici declinati, quasi della lunghezza degli aghi, semi alati. . . . . *P. Pinaster*

8. Aghi un poco meno robusti, coni globosi od ovali, lunghi 10 cm. semi grandi (pinocchi) non alati . . . . *P. Pinea*

C. *Aghi quinati.*

9. Coni ovali, semi senz' ala apparente, freccie coperte di lanuggine rossa . . . . . *P. Cembra*

Questo genere (come quello delle quercie e dei salci) presenta molte forme controverse, che alcuni botanici collocano nel novero delle eterotassie, mentre altri ne fanno specie distinte. Il prof. Dr. Emanuele di Purkyné ci fece osservare, che nel maggior numero dei casi si possono determinare esattamente, esaminando la sezione trasversale delle rispettive foglie al microscopio. In questo modo, scrive egli, è impossibile confondere una *Pinus Pumilio* con una *P. magellensis*, una *P. brutia* con una *P. halepensis, P. Laricio* o *P. pyrenaiea* (*P. Parolinii*) ecc.

1. Pino bianco (Pino silvestre dei Veneti, non dell' Italia inferiore, dove questa denominazione è data al Pinastro. — *Pinus sylvestris* L.). I luoghi d'Italia, dove questa specie cresce spontanea e forma boschi, sono i poggi pliocenici d'arenaria marnosa del Veneto, i greti dei torrenti allo sbocco delle vallate del Tagliamento e del Piave, i contrafforti e versanti meridionali di fondo ghiajoso del m. Baldo, del Sempione, della Valtellina, del m. Cenisio, del Colle di Tenda e d'altri monti della Liguria e del Monferrato. Da queste indicazioni non possiamo precisare quale ne sia la dimora prediletta: manifesto essendo che il Pino bianco nelle nostre contrade si trova fuori del suo centro, cioè sopra uno dei confini del suo proprio regno, contrastatigli dal nostro Pinastro, che gli stranieri a buon diritto chiamano Pino d'Italia, benchè meglio si direbbe Pino dell'Europa Meridionale. Non possiamo quindi determinare la vera dimora del Pino silvestre senza conoscere gli altri confini del detto suo regno.

Questo regno, per quanto assicurano i fitografi, abbraccia gran parte dell'Asia occidentale o tutta l'Europa media e settentrionale, ad eccezione dell'Inghilterra, dell'Irlanda e della Danimarca (nei quali paesi la sua vegetazione

Digitized by Google

andò estinta nel decorso dei secoli addietro) e si stende verso il polo da una parte fino ad Hammersfels nella Norvegia, dall'altra fino a Kola sul littorale dell' Oceano Artico, quindi fino al 70° di latit. bor. In direzione verticale poi il Pino bianco estende il suo dominio fino all'altezza di 2100 m. dei monti calcari della Sierra De Guaderrama, anzi secondo Purkyné sino a 2600 nei monti della Spagna meridionale e secondo Kasthofer sino a 2000 nelle Alpi Retiche ecc. Senonchè, come avviene di questo pino, la distribuzione geografica di quasi tutte le essenze legnose da luogo a due osservazioni gravissime in punto di coltivazione.

La prima, che molte volte le indicazioni intorno l'estensione geografica dei dendrofiti si appoggiano a determinazioni botaniche meno esatte, quali per modo d' esempio quelle di Gemellaro, che avrebbe riscontrato il Pino silvestre sull'Etna a 2070 m. d'altitudine.

La seconda che, come la diversità dei caratteri esterni non è sempre indizio sicuro d'una differenza di tipo specifico, così viceversa trovansi da luogo a luogo alberi di natura distinta, quantunque non presentino notabili differenze di forma. Questi poi sono quelli che non di rado concedono applicazione a certi usi dell' uomo cui non si prestano i simili di luoghi o monti diversi, quali :

a) a foglie glauche e legno bianco: la *P. sylvestris brevifolia* dei Pirenei di Link, o *P. silv. humilis* delle Alpi della Svizzera, del Tirolo e della Carintia ;

b) a foglie glauche e legno rosso bruno : la *P. rubra* Mill. *P sylv.* v. *scotia.* Dec. volgarmente Pino rosso di Scozia , la *P. sibirica* Ledebour (Fl. Altaica IV , pag. 128), la *P. sylv. rigensis* Loud. detta pino di Riga, tanto famigerato per l'eccellenza del suo legname, che viene adoperato per armare le navi d' alberi e di antenne, e cresce lungo il mare Baltico a piede dei monti Altaichi e nelle steppe dei Kirghisi.

c) a foglie meno glauche, legno biancastro : la P. *uncinata* Ramond (P. *montana* Hoffm. ; P. *Mugho* Poir.) nei monti della Svizzera occidentale, disotto della regione dei Cembri ; la P. *uliginosa* Neumann (P. *rotundata* Link, *P. obliqua* Saut.) nelle torbiere della Boemia e dei Sudeti ed in luoghi prealpini della Svizzera ;

d) a foglie di color verde-scuro, legno rossastro : la *P.*

Digitized by Google

Pumilio Hänke, che prospera nei valloni stretti solcati dai torrenti del Tirolo e del confinante Cadore (prov. di Belluno), dove un piccolo bosco di questa supposta specie sorge a fianco della via che conduce da Perarolo a Pieve.

Ora, premesso che il colore verde marino degli aghi ed il colore bianco del legno sono caratteri distintivi del pino silvestre, come il colore verde-cupo della fronda ed il colore rosso-bruno del legno sono caratteri distintivi del pino mugo: si fa manifesto, che nella maggior parte delle avvisate forme ponno trovarsi abbinati due tipi diversi, e che (ritenuta la glaucescenza della fronda come carattere predominante del pino silvestre) le specie avvisate sub. *c* e *d*, si devono collocare nel novero dei pini montani o Mughi; ciò tanto più, che quelle e questi si trovano per lo più riuniti nelle stesse regioni di monti.

Il pino mugo in fatto, è un inquilino delle alte vette dei monti calcarei, massime delle pendici ertissime, nelle quali, esposto per otto mesi dell'anno alla pressione delle nevi ed alla violenza dei venti, il suo fusto si piega a terra, d'onde la denominazione cadorina di barranco (da bar cespuglio, e ranco), lo che pure accade al Larice quando vi è consociato. Talvolta per altro il mugo discende nei valloni e si diffonde negli altipiani torbivi, dove, più riparato contro le ingiurie delle stagioni, s'erge diritto ed assume allora l'aspetto del pino silvestre, da cui, secondo Hartig, non si distinguerebbe essenzialmente che pel carattere delle squame calicine più brevi delle foglie carpellari, mentre nel fiore di pino silvestre sarebbero più lunghe. L'osservazione più importante frattanto da farsi ell'è, che in nessuna parte dei monti il Pino silvestre forma boschi di qualche estensione, mentre compone sterminate foreste nelle pianure e nei colli renacei della Russia e della Germania; e si osserva generalmente in tali foreste, che dove il suolo è argilloso o torbivo cresce l'Abete rosso, dove sabbioniccio il Pino silvestre.

Tutto ciò avvertito, egli è certo, che non possono essere accettate senza grande riserva tutte le indicazioni di siti alpestri e calcarei, in cui pensano alcuni che possa sussistere il Pino bianco ossia silvestre, ed all'incontro devesi ritenere, che non siavi possibilità di vera dimora per quest'essenza, che nelle grandi pianure diluviali di fondo più o meno arenoso.

Digitized by Google

Coltivazione. La stessa ragione, per cui assai difficilmente il pino silvestre può trovare appo noi le condizioni necessarie al suo pieno sviluppo, dimostra essere di interesse alquanto secondario per la selvicoltura italiana, cui non mancano altre essenze, e migliori, da poterglisi sostituire almeno nei fondi non affatto sabbionicci o ghiajosi quali: il Pino nero (*P. austriaca*) pei terreni jurasici, il Pinastro ed il Pino pignolo pei littorali argillosi, il Zappino o Pino d'Aleppo pei monti calcarei, lo Sguaro di Corsica ed il Pino degli Abruzzi per tutta la catena dell'Appennino. Non è per altro a dire, che il Pino bianco sia per noi l'albero di nessun interesse, dappoichè, oltre che si contenta di un fondo poverissimo di sostanze nutritive, è dotato della proprietà preziosa di migliorare quello in cui vegeta, e particolarmente il terreno sabbioniccio e ghiajoso.

Tuttavolta, la sua coltivazione a bosco non è delle più facili, essendo indocile al trapianto a cagione che emette nei primi tre anni un fittoncino della lunghezza di 50 e più cent., mozzandogli il quale il più delle volte perisce, onde più generalmente lo si trapianta in pane e ciò nell'età di sei mesi o di un anno, o tutt'al più di due. Superato peraltro il pericolo del primo trapianto, si può trapiantarlo acconciamente una seconda e terza volta, anche senza pane; ma sempre in formelle bene insofficite e concimate con cenere di motore, ossia di piote, cespuglio e stirpame bruciato insieme, come si fa nel debbio a fuoco coperto. Il trapianto a radice nuda col metodo di Buttlar, metodo assai economico, non riesce bene che nelle terre soffici. Per esso si adoperano i piantoncini non più vecchi di 18 mesi, se ne limacciano le radici appena estratte dal semenzajo (nel quale giova che all'uopo sieno stati seminati a righe), e si piantano a fori col foraterra Buttlar, ch'è di ferro fuso, corto e ricurvo nel manico. In un modo o nell'altro, la sede della piantagione dev'essere sgombra di cespuglio e di piante adulte, dappoichè il pino bianco, essendo albero lucivago, come il larice e la robinia, non tollera ombra in gioventù, e perciò stesso non può servire a ripopolare i piccoli vacui e le radure nei boschi. Acconciamente invece si potrà piantarlo sulle falde apriche e ghiajose, e viemmeglio nelle brughiere (ericeti) di fondo arenoso, o sciolto. In quest'ultime situazioni, quando il fondo

Digitized by Google

non è magro, si può anche seminarlo a dimora, abbruciandovi la superficie a fuoco corrente, o per maggiore economia, facendola scotennare a liste o piazzuole d'un metro di larghezza ed 1,20 di distanza una dall'altra, quindi fare zappare od iscalficciare coi rastri i tratti scotennati. Quando poi il fondo è assai magro, è da preferirsi sempre la piantagione alla semina, ed il fondo stesso in tal caso vuol essere pastinato fino alla profondità di 20 centimetri almeno. La terra del semenzaio all'incontro non esige lavoro profondo, ed anzi, dopo lavorata, sta bene assodarla col rullo prima di spargervi la semente allo scopo d'impedire un soverchio allungamento dei fittoncini. L'occorrente seme si estrae coll'ajuto delle così dette buberte, ossia seccatoj a sole, dagli strobili del pino raccolti nei mesi d'inverno, e si può conservarlo tre anni e più senza che perda la forza germinativa.

Ordinariamente ne' semenzaj lo si semina a spaglio quando vuolsi trapiantarlo a pedalino isolato, ed a righe quando a cespuglio, cioè a ciuffi da 2 a 3 individui uniti in una gleba; nel qual caso giova effettuare il trapianto coll'ajuto del piantatojo cilindrico. — Per semina e piantagioni miste si raccomandano il Pino nero e l'Abete rosso, di cui riesce a bene la consociazione, non colle essenze latifolie, a meno che quest'ultime non siano tenute a cespuglio.

Nei primi 15 anni di vegetazione il Pino bianco prolunga per adeguato il raggio della sua corona da 7 ad 8 cm. all'anno, dopo il 15° anno da 9 a 12. Ciò serve di norma ai selvicoltori per istabilire il metorchio, ossia la distanza da pianta a pianta, nell'atto delle piantagioni, che si sogliono praticare in autunno, o ne'primordî di primavera.

Le piantagioni a bosco s'incominciano a diradare nell'età di 15 o di 20 anni e si continua poi a diradarle di 10 in 10 o di 20 in 20 anni, usando l'avvertenza di non mai tenerle sì folte quanto quelle di abete. Esse raggiungono la maturità economica: nei fondi magri all'età di 50 ed anche di 40 anni, e nei fondi pingui a quella da 90 a 100.

Produzione legnosa. Ogni essenza boschiva ha la sua maniera di crescere e così il Pino bianco che si sviluppa presso a poco come il Pino nero, e come il laricio, il

Digitized by Google

maritimo e l'alepense; ma siccome i fattori della rispettiva forza incrementale, cioè il suolo ed il clima, sono variabili, così non si può quiditarla che in relazione a questi, e solamente per via di calcolo medio è possibile accostarsi in qualche modo alla legge del loro accrescimento legnoso, distinguendo poi sempre la produzione di piante cresciute all'aperto, da quella delle piante componenti un corpo boschivo.

Ciò posto : per conto dei pini allevati all' aperto , che non siano, nè della specie del domestico o dell'Abruzzo, nè di quella del Cirmolo , o del Mugo, si può ritenere, crescere annualmente il loro fusto dal :

1 al 10	anno:	cm.	0,65	in diametro,	cm.	3	in alt.,	m. c.	0,0001	in	massa
1 al 20	»	»	0,65	»	»	» 38	»	»	0,0007	»	
1 al 40	»	»	0,52	»	»	» 41	»	»	0,0017	»	
1 al 60	»	»	0,42	»	»	» 38	»	»	0,0014	»	
1 al 80	»	»	0,42	»	»	» 35	»	»	0,0067	»	

Per conto poi dei pini componenti un bosco si ha, che un ettaro di fondo mediocre di pineto (escluso il Pino domestico, il cirmolo ed il mugo) contiene circa :

nell' età d' anni		20	40	60	80
Legname dominante	Pedali numero	6300	3150	1200	800
	del volume di m. c.	90,00	216,00	318,00	420,00
	con incremento annuo di m. c.	4,56	5,40	5,30	5,25
Legname aduggiato	Pedali numero		3150	1950	400
	del volume, compresi i rami di m. c.	58,00	24,00	40,00	64,00
	corrispondente all' incremento sommario di metri cubi . .	7,40	7,45	7,33	7,57(1)

A schiarimento di questa scala incrementale giova notare, che la prima diradazione si suppone praticata all' età di 20 anni, la seconda da praticarsi all'età di 40 anni, la terza a quella di 60, l'ultima poco prima del taglio finale; ultimato il quale si ricaverebbero da un ettaro 420 m. c. di massa solida, quasi tutta legname da magistero, ritenuto sempre , che il bosco sia stato governato secondo le regole d'arte ed il suo fondo di qualità mediocre. Ciò pure coincide coi rilievi alsometrici dei dendronomi alemanni, secondo i quali l'annualità costante, ossia la produ-

(1) Incremento corrispondente al complessivo prodotto ottantenne di m.c. $7,57 \times 80 = 605,60$, ossia di di m. c. $58 + 24 + 40 + 64 + 420 = 606$.

Digitized by Google

zione media annuale d' ogni ettaro di pineto, completamente popolato e governato con turno centenne, è calcolato per la classe fondiaria:

Iª (ottima)	di m. c.	9,44	per conto del	tag. fin.	più 4,24	per conto dei tag. int.
IIª	»	7,62	»	»	» 3,39	»
IIIª (media)	»	5,81	»	»	» 2,42	»
IVª	»	4,00	»	»	» 1,43	»
Vª	»	2,18	»	»	» 0,48	»

Quindi, chi avesse una compresa di pini di prima classe dell'estensione di 100 ettari, potrebbe praticarvi annualmente un taglio finale di 944 metri cubi di massa legnosa, e dei tagli intercalari di 424 m. c. (diradando cioè le prese immature); nel qual modo, calcolato il cosiffatto legname anche all'infimo prezzo di L. 6 al m. c., un pineto di 1ª classe non dovrebbe rendere meno di Lire it. 82 all'anno per ettaro, ciò che in confronto della spesa annua sta nella proporzione di 100 a 30, non calcolate le imposte.

Prodotti ed usi. Fu già accennato, che il Pino di Riga fornisce ottimi alberi ed antenne pel servizio della marina. Il nostro pino bianco non può servire a tanto, sì perchè non attinge fra noi la necessaria mole, sì perchè il suo legname non ha la necessaria forza ed elasticità. In Italia infatti, non lo si adopra che per travamenta di case rustiche e per tubi da fontane, al quale scopo lo si preferisce al larice, essendo più duro e resistente. Il medio peso specifico del suo fusto è: verde 0,86, stagionato 0,62, secco 0,49; quello dei suoi ramuscelli: se verdi 0,87, se stagionati 0,49. — Un metro cubo di massa solida dei fusti (ritenuto il peso assoluto d'un metro cubo di acqua a 15° R. = 992 kilogr.) pesa, in istato verde kilogrammi 853, stagionato 615; un m. c. di ramoscelli cogli aghi (s' intende esclusi i vacui) pesa: in istato verde kil. 863, stagionato 486.

Nei paesi d'oltremonte, dove quest'essenza abbonda, la si adopera generalmente per bruciare, e si calcola che la sua forza di combustione stia a quella di faggio come 67 a 100, a quella di abete rosso e di larice come 67 : 65, ed a quella di abete bianco come 67 : 68. I piccoli pini ed i rami danno meno calore; il legno penetrato di resina (teda) di più. In generale questo legno s'abbrucia presto, sviluppa un'intenso calore, ma di poca durata; e lo stesso

Digitized by Google

deve dirsi del suo carbone, che ha tutto al più l'80 per cento della forza combustibile del carbone di faggio.

Prodotti accessorî del pino bianco sono:

a) La teda, cioè il legno ragioso delle ceppaje rimaste in terra dopo il taglio del fusto; conseguenza dell'attività conservata dalle radici stroncate di assorbire umori e di convertirli in resine. I montanari scheggiano queste ceppaje e se ne servono per illuminare le loro capanne, o le vendono nelle borgate per accendere il fuoco, sotto la denominazione di tede o facelle, dette lumi nel Veneto.

b) Il catrame, che si estrae dalle ceppaje stesse carbonizzandole in forni chiusi.

c) L'olio di pino, che si ottiene per distillazione dell'olio empireumatico, ottenuto in forza della carbonizzazione suddetta.

d) La lana di bosco, oggetto di moderna industria e speculazione, che si ricava dagli aghi del solo Pino bianco, facendoli macerare in soluzioni acidule.

e) Le barbe di Pino, cioè le radici minori dei pini cresciuti in terra sabbioniccia, le quali essendo molto lunghe e tenaci servono a parecchi lavori d'intessimento.

Stando alle analisi del chimico Stolze, la distillazione a secco d'un chilog. di legno di pino bianco fornirebbe: carbone grammi 217, olio di catrame grammi 119, acido pirolegnoso grammi 424, gas combustibile m. c. 0,26; i 217 grammi poi di carbone forniscono grammi 18 di cenere, e questi gr. 2,80 di potassa.

2) Pino montano (*P. montana*. Parlat. Fl. ital.): denominazione collettiva di più specie o varietà di pini arborescenti o prostrati, e particolarmente: 1° del Barranco o Mugo (*P. uncinata* Ramond, *P. Mugho* Poir., non Scopoli) albero nano di fusto genicolato-risorgente, con piccoli coni bislungo-conici, d'ordinario solitarii o al più binati, rotondati alla base, sessili e rivoltati verso terra, composti di squame con apofisi rilevata e spesso uncinata. Questo pino, che sembra discendere dal *P. sylvestris*, abita nella regione alpina dei monti dolomitici del Cadore e d'altre contrade delle provincie settentrionali; 2° del Pino nano (*P. Pumilio* Hänke), che ha strobili ovati, eretti e quasi sessili, e sembra varietà del *P. austriaca*; 3° del Pino del monte Majella (*P. magellensis* Schouw.), probabilmente varietà del *P. Laricio* Poir. Queste ed altre simili forme, proprie

Digitized by Google

di certe località (quali anche la *P. genevensis* Bauhin, la *P. engadensis*, *P. haguenensis*, ecc.) meritano essere conservate dove nascono spontanee, ma non coltivate espressamente.

3) Pino nero (*P. nigra* Link; *P. nigricans* Host; *P. austriaca* Höss.): essenza primaria di 1ª grand. che ama terra argillosa poco tenace e monti calcarei e può essere coltivata nelle esposizioni solatie, dai bassi monti fino a 1000 metri di elevatezza. Il seme si raccoglie in dicembre, si conserva più anni (come quello di pino bianco) e si semina da 3 a 4 gram. per met. quadr. in febbraio e marzo.

I moderni uniscono questa specie colla *P. maritima* di Miller e Pallas e colla *P. Laricio* Poiret. Ma v'ha questa differenza, che il pino nero alligna spontaneo nel terreno argilloso dei monti calcarei, il pino marittimo di Pallas nell'arenoso, il Laricio nei monti granitici e psammitici, poco nei calcarei ed è inoltre più sensibile al freddo degli altri due, tanto che le pianticelle che mi nacquero a Vallombrosa da semi ricevuti dai monti della Corsica, e che il mio giardiniere erasi dimenticato di coprire di fronde d'abete, morirono tutte di freddo durante l'inverno, mentre quelle di pino nero non vi patirono, quantunque scoperte.

4) Laricio o Sguaro di Corsica (*P. Laricio* Poiret; *P. calabrica* Delamarre; *P. romana* hort.; *P. corsicana* Loud.): essenza primaria di 1ª grand., la quale esige terra più sciolta del pino nero; prospera nel terreno primitivo, nelle arenarie ed anche nel terreno vulcanico, ed in tutte le esposizioni, tranne che nella settentrionale. Le sue noci sono più piccole di quelle del pino nero, di modo che bastano 3 gr. per met. quad., e si conservano e seminano come quelle degli altri pini. Le sue pianticelle si trapiantano a radice nuda nell'età da 10 a 18 mesi. I suoi aghi, come quelli del pino austriaco, si distinguono per avere 7 dutti resinosi nel parenchima, a differenza del pino silvestre che ne ha 10 aderenti all'epidermide. Secondo Purkynè un bastardo di essa, fecondata dalla *P. sylvestris*, è la *Pinus leucodermis* Antoin, mentre la *P. sylvestris* fecondata dalla *P. Laricio* genera la *P. Neilorichiana* Reuch.

Il Laricio ed il pino calabrese sono le due essenze più adatte ad imboschire le pendici meridionali ed orientali dell'Appennino; per le occidentali e settentrionali fino al

Digitized by Google

termine superiore della regione del castagno è preferibile il pino nero.

5) Zappino o Pino d'Aleppo (*P. Halepensis* Mill., *P. alepensis* Poir., *P. genuensis* Cook, *P. arabica* Spreng): essenza primaria di 2ª grand. del bacino Mediterraneo; vuole terra di brughiera, e chine e piagge apriche. Mi è riuscito allevarne qualche centinaio di esemplari nell' orto dendrologico di Paterno sotto Vallombrosa in plaga solatia a 380 metri di elevatezza. Il suo fusto è molto resinoso e coperto di corteccia ritidomatica, adoperata nelle concierie delle pelli.

6) Pino calabrese (*P. brutia*, Ten.; *P. maritima* Lamb.; *P. Pithyusa*, Fox. Str.; *P. abasica*, Carr.; *P. abshasica*, Fisch.; *P. colchica* Benth.); specie caratterizzata da aghi diretti in su alla estremità dei rami ai quali sono ravvicinati, lunghi da 12 a 16 centim., larghi un millimetro o poco più, scabrosi nei margini, e la cui sezione trasversale dimostra avere 7 dutti resinosi aderenti all' epidermide. Essa del rimanente appartiene alle essenze secondarie di 2ª grand. (almeno in Italia), alligna negli stessi terreni del Laricio ed esige la medesima cura, ma essendo freddosa si adatta soltanto ai bassi monti e luoghi aprici non più alti di 500 metri.

7) Pinastro, Pino marittimo o salvatico (*P. Pinaster* Soland., *P. maritima* Poir., *P. Laricio* Savi, *P. syrtica* Thore): essenza primaria di 2ª grand.; gradisce terra renosa od almeno ladina, pianura e bassi monti a base di macigno o d' altra arenaria; nelle plaghe meridionali può essere portata dalla coltura fino a 1000 metri (come a Vallombrosa). I suoi strobili si raccolgono in dicembre; in gennaio o febbraio, sloggiati i nocciolini nel seccatoio a sole, si seminano a 3 o 4 grammi per metro quadrato.

Essendo albero dei littorali arenosi, è prescelto in Francia ed in Italia a imboschire le dune, ch' egli ha la virtù di rendere stabili ed accessibili alla coltura agraria nel volgere di pochi decenni. Gli può essere associato il pino domestico, ma a sufficiente distanza dalla spiaggia da non esporre questo all' urto immediato dei venti del mare.

8) Pigno, o Pino domestico (*Pinus Pinea* L.): essenza primaria di 2ª grand. del bacino mediterraneo, e precipuamente della regione littorale; vuole terra argillosa alquanto sabbioniccia, senza rifiutare l'argilla forte, purchè

Digitized by Google

affondata e non inclinata verso settentrione, temendo il freddo prolungato. In buona esposizione può essere coltivato anche nei bassi monti fino a 400 metri sopra il livello del mare. Le sue pigne, che impiegano tre anni per venire a maturità, si raccolgono ne' primordî di ottobre; i pinocchî conservano la facoltà germinativa un anno al più; si seminano tra la fine di ottobre e la metà di novembre in solchi o nel modo appresso indicato.

La vera patria di questa specie è affatto sconosciuta e già l'erudito co. Ginanni dubitava poter essere ella un pino silvestre (cioè pinastro) ingentilito per forza di prolungata coltivazione artificiale. Essa certamente non può discendere dalla *Pinus monophylla* Torr., alla quale si accosta morfologicamente, appartenendo questa alla flora dell'America settentrionale, mentre la coltivazione di quella è antichissima, e si suppone introdotta in Italia al tempo delle prime immigrazioni elleniche e precisamente in Sicilia tre secoli avanti l'êra corrente (Theocrit. V, 45 e seg.), col culto di Cibele o Rea. Questa Gran-madre aveva i i suoi incunaboli a Pessinunte nella Frigia, d'onde la sua agalmata fu portata nella Lidia, poi venerata da tutti i popoli dell' Asia Minore e della Grecia, finalmente anche dai Romani. Un Luco di pini domestici, che credesi piantato verso l'anno 204 av. Cr,, ombreggiava il suo sacrario presso Roma (Archeolog. forest. pag. 20, 56, 92, 283).

Ciò farebbe supporre, che la patria del Pigno fosse la Grecia o l'Asia Minore; ma in Grecia non cresce spontaneo ed anche attualmente vi è poco coltivato. Esiste bensì nella Macedonia un' estesa foresta di pini domestici, associati al Pino Laricio, se non che pare anch'essa piantata ad arte, come le pignete di Ravenna (p. 76,306) e quant'altre conosciute. Essa ammanta la spiaggia settentrionale della penisola di Hagion Oros (santo monte), dove ne' primi secoli del cristianesimo lo zelo religioso aveva fatto sorgere ventidue conventi, popolati da oltre 4000 monaci, con seminario ecclesiastico, celeberrimo per la sua scuola teologica, e 500 oratori; i quali monaci avevano per obbligo di loro istituto anche quello di coltivare la terra e piantarvi olivi; quindi dove questi non potevano allignare molto probabilmente avranno piantato il pino domestico. Certo è, che nessun autore antico ricorda il pigno come albero boschivo, mentre tutti lo descrivono come colti-

Digitized by Google

vato. Teofrasto lo chiama *peuke hemeros* (Hist. pl. III, 9), Plinio *picea sativa* (*histor. mundi* XV, 35), denominazione consona a quella di *pinus sativa*, datagli dal nostro Micheli. Egli era coltivato non soltanto a motivo de' suoi pignoli, ma anche della sua bellezza. Come albero ornamentale e di allineamento è indicato da Pausania (II, 1,7; VIII, 26, 1); come albero dei luoghi sacri da Plutarco (Symp. V, 3, 1; IX. 14, 4), come ornamento dei giardini, paragonabili per la sua bellezza al frassino che torreggia nelle selve, da Virgilio (Eclog. VIII, 65). Della sua coltivazione tratta Catone (r. r., XLVIII, 3) e più dettagliatamente Palladio (r. r. XII, 7, 9). A tempi di questi i pinocchi si seminavano talvolta in piena terra, ordinariamente peraltro in tegami, e quando le pianticelle erano sviluppate, conservandone illese le radici, si trapiantavano in piena terra, ed arrivate ad una certa età si suppotavano; lo che giustifica l'epiteto di *circumtonsae* loro dato da Petronio (Sat. 131; confr. Ovid. met. X, 103). Il trapianto e la potatura, scrive Palladio, sono due operazioni per le quali il pino domestico si acquista forma più gentile e qualità più apprezzate.

Ci siamo trattenuti su questi particolari, perchè trattasi di un albero che nei nostri bassi monti merita essere coltivato a preferenza di qualunque altro suo congenere e la cui cultura in piena terra presenta nessuna difficoltà. I pinocchi si piantano in autunno col foraterra in fondo ladino. Il germe si sviluppa in primavera e cresce più presto d'ogni altro suo congenere. Durante il primo anno il fusticino s'innalza da 12 a 15 cm. ed è vestito dalla base in sù di aghi eretti lunghi appena 2 cm., per modo che rassomiglia al gambo d'una *Euphorbia Cyparissias*. Nella primavera del secondo può essere trapiantato a radice nuda colla scorta di un piuolo e di terra repletiva, composta di bruciaticcio e rena. Durante codesta seconda fase vegetativa la pianticella comincia a diramarsi, sviluppa qualche ago lungo 10 o più cm. e raggiunge l'altezza da 30 o 40. A 12 anni può avere l'altezza di circa 2 m. e deve essere suppotata, cioè purgata dai rami bassi fino ad un terzo della sua altezza complessiva. Tale suppotatura si ripete quindi ogni 5 a 10 anni; essa è indispensabile per ridurre la corona dell'albero a figura di ombrello e indurla a fruttificare copiosamente.

Digitized by Google

9) Cirmolo o Pino Cembro (*Pinus Cembra* L.): essenza primaria di 2ª grand. della regione alpina, nella quale forma boschi, talvolta in società col Larice; richiede terra argillosa ed umosa, ma soprattutto atmosfera costantemente fresca ed umida.

La sua educazione in piantonaja riesce rare volte; più generalmente si rimane piccolo ed imbozzacchito; in una parola: è albero da conservarsi dove cresce spontaneo, producendo il miglior legname da intaglio che si conosca e non soggetto al tarlo, ma non albero da coltura artificiale.

Le sue noccioline si raccolgono tra settembre ed ottobre, si possono conservare due anni, e si seminano o in novembre od in marzo, ma tardano un anno od anche due prima di germinare, a meno che non si usi l'artificio di limare l'estremità più sottile del guscio d'ogni seme avanti d'interrarlo. I semenzali crescono assai lentamente e se il luogo dove si allevano non è fresco, rimangono cespugliosi. Non si piantano a dimora avanti l'età di 10 anni.

In Germania si alleva da un secolo qualche bosco di Pino Strobo d'America ossia Pino di Lord Weymouth (*P. Strobus* L.) ma con poco profitto della selvicoltura.

Al clima d'Italia si presta meglio lo Strobo Nepalense (*P. excelsa* Ham.; *P. Strobus excelsa* Loud., *P. nepalensis* Chambr.): essenza primaria di 1ª grand. dei monti dell'Imalaja, oggidì componente un piccolo bosco piantato da me nel circondario di Vallombrosa a 980 m. d'elevatezza, che da 15 anni a questa parte cresce rigogliosamente.

Simili tentativi d'imboschimento con specie esotiche interessano meno la grande coltura forestale che la piccola; avvegnachè, le condizioni di clima locale e di suolo nativo, che contribuiscono alla formazione e conservazione d'ogni specie o tipo organico, assai difficilmente si ripetono altrove sopra larga superficie, ma facilmente in qualche località ristretta. In effetto, dai giardini di acclimatazione, destinati ad avvezzare ogni pianta legnosa alle variazioni atmosferiche di un clima diverso da quello delle contrade nelle quali alligna spontanea (1), e nei quali gli

(1) Rinomato giardino di acclimatazione, contenente la più ricca collezione di conifere in Italia, è quello del bar. Vinc. Ricasoli, autore d'una Memoria intitolata: *Otto anni di esperimento di piante al monte Argentaro* (Firenze 1874).

Digitized by Google

orticoltori reclutano quasi giornalmente qualche nuova specie di piante utili al loro commercio: i forestali ricevettero dal 1600 in poi la sola Robinia Falsacacia, corrispondente ai veri fini della selvicoltura.

IIª famiglia: Cupressacee.

Primo gruppo: Ginepri.

13. Ginepro comune (*Juniperus comunis* Lin.): pianta frutticosa che nei terreni feraci può assumere forma arborescente scapezzandone i rami inferiori. Essa non è oggetto di coltivazione speciale, ma si rispetta nei boschi per ombreggiare il fondo. Nelle situazioni prealpine rimane piccola con fusti più o meno prostrati e prende nome di Ginepro nano (*Juniperus nana* Mill.).

14. Ginepro coccolone (*Juniperus macrocarpa* Sibth.) specie rassomigliante alla precedente, dalla quale si distingue pei suoi frutti più grandi. Essa abita i littorali ed ha tre varietà:

a) galboli ovati od obovati, di colore rosso turchiniccio più o meno pruinosi (*J. Biasoletti* Link.).

b) galboli quasi turbinati (*J. oblungata* Guss.).

c) galboli quasi nerissimi non pruinosi della grandezza di un nocciuolo. Questa varietà fu da me trovata sotto il forte Musarone a circa 200 m. sopra Porto Venere.

15. Ossicedro (*J. oxycedrus* Linn.): pianta frutticosa come la precedente, a galboli rossicci, della grandezza di un pisello nei bassi monti, di quella d'un piccolo nociuolo nei boschi littorali.

16. Sabina alpina (*Sabina vulgaris* Ant.; *J. Sabina*, Linn.): pianta a fusto basso per lo più prostrato esalante un odore fetido. Sono note le qualità emenagoghe delle sue foglie.

17. Sabina marittima o Ginepro rosso (*Sabina phœnicia* Ant. *J. phoenicia* Lin.): essenza secondaria di 3ª grand. delle maremme e spiaggie marittime. Essa produce galboli della grossezza di un nocciuolo di color rosso bruno appannato, che si raccolgono tra i mesi di agosto e settembre, si seminano subito in terra di brughiera sabbioniccia, ma per lo più nascono soltanto dopo 15 o 16 mesi.

Digitized by Google

Le piantine si trapiantano nell'età di un anno, e in quella di tre si sopprimono gli sbrocchi e rami bassi.

Una sua varietà a coccole turchine sarebbe, per avviso di C. Koch, la forma che Linneo chiamò *Juniperus Lycia*. L'epîteto « *phœnicia* » (secondo Parlatore « Phoenicia ») gli fu dato a motivo del massello (torone o interiglio) del suo tronco che, fresco di taglio, è di colore rosso sanguigno. La sua moltiplicazione è desiderabile sui littorali dove il fondo è troppo umido e tenace per coltivarvi pini ed a questo fine è preferibile ai suoi congeneri indigeni.

Quanto alle specie forestiere, rimane a verificare se merita essere diffusa la coltivazione della *Juniperus virginiana* L. nei luoghi bassi ed umidi, e della *Juniperus excelsa*, M. Bieberst. negli alti. Il ginepro della Virginia è più arborescente dei nostrali e si accomoda meglio alle terre sterili; il ginepro altissimo, secondo Brandis (*The forest flora of north-west and central India*, Londra 1874, p. 538) s'innalza tra i monti dell'Imalaja da 5000 fino a 14000 piedi inglesi.

Secondo gruppo: Cipressi.

18. Cipresso (*Cupressus sempervirens* L.; *C. mas. et foemina* Cesalp.): essenza secondaria di 2ª grand. originaria, secondo Humboldt, dei monti di Busih all'occidente di Herat e dell'Afghanistan, d'onde si diffuse col culto di Irano (Zoroastro e della Zenda) verso il Libano, passando dipoi per Cipro e Taranto in Italia. Oggidì (cosa ignorata dal nostro Savi) il cipresso alligna e si moltiplica spontaneo in Toscana, nominatamente nello schisto galestrino, ed in molti luoghi viene educato a bosco. Per prosperare egli esige plaghe soleggiate e terra sciolta e sostanziosa, perchè nel terreno magro, che non rifiuta, cresce assai lentamente. Sulle pendici meridionali del nostro Appennino fruttifica fino a 500 metri di elevatezza. Il suo seme si raccoglie in febbrajo o marzo, si conserva poco, e seminato in aprile o maggio, a 6 gram. per metro quadrato (perchè un 40 % può calcolarsi sempre infecondo) nasce dopo un mese circa. Coltivando quest'albero a bosco in terreno magro, siccome ombreggia quasi punto il terreno, giova associargli il pino calabrese o l'aleppense, oppure la *Rhus glabra*, l'*Ailanthus glandulosa* od altra

Digitized by Google

pianta frascata non appetita dal bestiame, e promuovervi la moltiplicazione di qualche essenza conservatrice, come p. es. il luppolo arboreo (*Ptelea trifoliata*), lo *Spartianthus junceus*, la *Genista candicans*, il *Cistus monspeliensis*, i ginepri ecc., altrimenti la cotenna del cosiffatto terreno si rimarrebbe nel decorso d' alquanti anni diluviata dalle pioggie ed il terreno stesso isterilito.

Il cipresso dell' Imalaja (*C. torulosa* Dav. Don.), albero di 2ª grand. cresce più presto del precedente, almeno a Paterno (sotto Vallombrosa), dove lo coltivai.

IIIª famiglia: Tassacee.

19. Tasso baccato (*Taxus baccata*, Linn.): essenza secondaria di 2ª grand., che si accomoda a tutti i terreni, ama l' ombra degli abeti più che non quella della propria specie, ed è docilissimo alla potatura. I suoi frutti si colgono tra settembre ed ottobre e si seminano subito in terra fresca ed umosa, ma tardano assai a nascere: per lo più un anno, talvolta due, e seminati in primavera anche da tre a quattro anni. In luogo di allevare il tasso dal seme si potrebbe trapiantarne i semenzali di bosco, ma non è cosa da consigliarsi, perchè i selvaggioni di tasso crescono male, nè s' acquistano le belle forme delle pianticelle cavate da un semenzajo, in cui giova sempre ombreggiarle per quattro anni consecutivi ed abituarle gradatamente alla luce solare.

IV famiglia: Gnetacee.

20. Efedra fragile (*Ephedra fragilis*, Desf.): fruttice con rami ed articolazioni fragilissime che cresce nei luoghi arenosi e sulle rupi marittime in Italia.

21. Efedra volgare (*Ephedra vulgaris*, Rich.): pianta meno fragile, simile alla precedente, che cresce sulle rupi scoperte ed arenarie marittime del Mediterraneo ed Adriatico.

22. Efedra nebrodense (*E. nebrodensis*, Guss.): fruttice di località dirupate della Sicilia e Sardegna.

Queste tre specie sono di veruna importanza forestale.

Quanto alla coltivazione delle essenze conifere in generale, la linea da seguire è più o meno indicata dalla regola seguente. Gli abeti vogliono luoghi freschi, ombra e terreno

Digitized by Google

argilloso-calcareo; i Larici luoghi freschi, luce e terreno alcalino; i Pini luoghi ventilati, luce e terreno leggiero; i Cipressi esposizione calda, terra leggiera ed asciutta; i Ginepri esposizione calda e ventilata e terreno sciolto; i Tassi ombra e terreno argilloso e sostanzioso. La coltivazione stessa di tali essenze, nelle attuali condizioni dell'economia forestale italiana, è preferibile a quella delle frascate per quattro motivi: 1° perchè più lucrosa, essendo ad un tempo il legname resinoso forte e leggiero; 2° perchè le piante resinose, ritraendo la massima parte del nutrimento dall'atmosfera, migliorano il loro fondo; 3° perchè crescono più presto delle altre ed ombreggiano (se si eccettua il larice) il terreno tutto l'anno, e 4° perchè sono meno pregiudicate dal bestiame.

Classe II. Essenze frascate.

specie che il dendronomo distingue in: 1° essenze primarie, ossia propriamente boschive, adatte alle forme della selvicoltura normale, vale a dire al governo di boschi d'alto fusto da regere secondo il principio della massima produzione legnosa, conforme ai canoni dell'economia nazionale; 2° essenze secondarie, che si possono associare alle primarie per essere arboree, ma che per se non si adattano bene se non alle forme della selvicoltura eccezionale, indiritte al fine: o d'una semplice conservazione boschiva (scopo delle boscaglie tensite o bandite), od a quello del puro interesse pecuniario (scopo del governo dei cedui, delle gabbarie, dei boschi da scamagliatura ossia da scalvo, dei pomarii e dei consiti), oppure a fine ricreativo, quale è quello della coltivazione dei viridari, dei parchi, dei leporarj, delle ragnaje, ecc. e 3° essenze fruticose, che ordinariamente non si coltivano nei boschi, per cui, quanto alla più parte di queste non faremo che indicarne il nome botanico, la dimora e le proprietà notabili.

Sott'altro aspetto tutte coteste piante legnose si dividono in quattro ordini fitografici, suddivisi nelle famiglie, nei generi e nelle specie seguenti.

Ordine primo. Squamiflore frascate (*lepidanthae phyllosae* T. Hart.): piante per lo più arboree od arborescenti,

Digitized by Google

monoiche o dioiche; fiori più generalmente unisessuali, imperfetti, mancanti cioè di vero calice e vera corolla, sostituita da un involucro squamiforme; infiorescenza più o meno amentacea.

V. famiglia: Cupolifere (*nocifere* degli antichi):

famiglia d'alberi ed arbusti imenocarpi (aventi germe e perigonio intimamente connati), divisa in tre sottofamiglie: 1ª ghiandifere (*fageae*) caratterizzate da organi mascolini involucrati, antere biloculari a estremità non barbute, e ovario triloculare (distintivi dei generi *Quercus*, *Castanea* e *Fagus*), 2ª noccioline (*coryleae*), a fiori mascolini senza involucro, feminei emergenti dalla base di brattee squamiformi, antere biloculari con estremità barbute ed ovario biloculare (gen. *Corylus*, *Carpinus* ed *Ostrya*); 3ª noci (*juglandineae* T. Hart.) fiori mas. amentacei, fem. con ovario infero ad un ovolo eretto ortotropo e foglie pennate (gen. *Juglans*).

Quercia (*quercus*): genere d'alberi aventi per frutto una noce a guscio coriaceo, detto ghianda, cinta (mai rinchiusa quando matura) inferiormente da un'involucro scotelliforme formato dalla connessione di numerose squame.

Stando ai nomenclatori botanici il genere Quercia sarebbe il complesso di circa 400 specie e d'un centinajo di varietà distinte: numero di forme riducibile ad un decimo o poco più, sopprimendo tutte le eterotassie dovute: o alla diversità di clima (varietà geografiche), di suolo o di plaga (var. topografiche) e di coltivazione, od alle malattie (varietà teratologiche), all'età individuale (var. normali) ed alla ibridazione (specie bastarde) (1).

In effetto: l'influenza della natura del clima, specialmente primaverile, sullo svolgimento dei germi e sulla metamorfosi fogliare, non può essere rivocata in dubbio. Sotto l'azione d'una temperatura più elevata dell'ordinario il parenchima delle foglie si condensa ed i loro nervi prendono maggiore sviluppo, per cui l'intera foglia diventa o coriacea e talvolta dentata e spinosa, o profondamente lo-

(1) Berenger, *Ueber die alte und neue Nomenclatur der europaeischen Eichenarten*, nei Suppl. *zur allg. Forst-und Jagdzeitung;* Frakf. am Main 1865, pag. 83-97 con 4 tavole.

Digitized by Google

bata. Il suo colore, se nel clima meno temperato è d'un verde cupo, nel più temperato impallidisce e volge spesso al glauco, come osservasi nella Querce spinosa ed in parecchie altre specie di questo genere (p. e. *Q. glauca*, forma di *Q. infectoria*). I frutti delle quercie meridionali, a paragone di quelle di paesi più settentrionali, sono più glomerati, più grandi e di sapore meno aspro, anzi talvolta dolci. La Quercia castagnara della Calabria (*Q. Virgiliana* Ten.) non è che una varietà della *Q. Esculus*, che nell'Italia superiore produce ghiande amare, quanto quelle della Sughera, che nella Spagna meridionale produce invece ghiande dolci (*Q. Suber var. dulcis*). Il Leccio della Sardegna (*Q. Ilex* var. β Bertol. *Fl. ital.* X, p. 208) è una semplice varietà a ghiande dolci come ne lo è la Querce Encina (*Q. Alzena* Lapeyrouse, *Q. Encina* Widdriggt) della Spagna, e la Querce Ballota (*Q. Ballota* Desf.) dell'Algeria, le ghiande della quale sono tanto squisite che, condite con zucchero, si presentano anche alle mense di Madrid. Quelle della Querce di Castiglia (*Q. castillana* Bosc, fig. 109), varietà di Roverella, si ven-

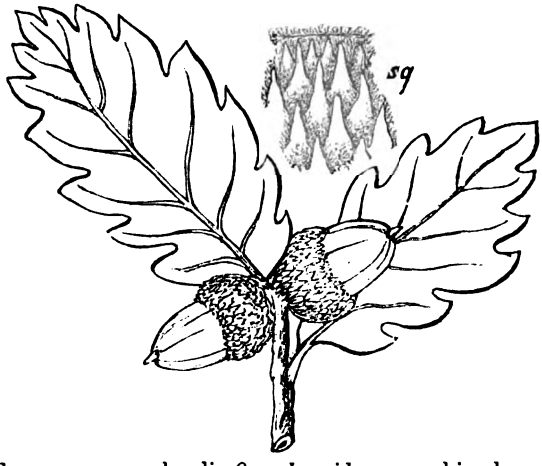


Fig. 109. Forma spagnuola di *Q. roburoides* con ghiande mangiereccie (*Q. castillana* Bosc). *sq.* squame della cupula.

dono sui mercati di Burgos e si mangiano, come ai tempi di Plinio, arrostite sotto la cenere. Altre ghiande mangiereccie producono la Q. *Vesca* e *Q. Pyrami* Kotschy; la prima, come sembra, varietà della *Q. Libani* Oliv. o *Q. Aegilops* L., la seconda della *Q. ithaburensis* Decaine. Il clima caldo,

Digitized by Google

in fine, favorisce le fecondazioni adulterine, come disse lo stesso Ippocrate (*De aere, aquis et locis*, 76), protrae i termini della defogliazione ed abbrevia quelli della maturità dei frutti e del legname. Le foglie di Roverella, finchè la pianta è giovane e trovasi in situazione riparata dal freddo, verdeggiano tutto l'inverno, quelle di piante esposte al freddo ingialliscono in autunno. Il Cerro-Sughero, che nell'età matura perde le foglie durante l'inverno, almeno in Italia, nella Spagna meridionale le conserva verdi dodici mesi, e tanto bastò ai fitografi per farne delle specie distinte (*Q. aegilopifolia* Pers., *Q. Fontanesii* Guss.). Molte altre piante che nelle contrade meno temperate perdono le foglie in autunno, nelle più temperate le conservano verdi fino allo spuntare delle novelle, ed in parte fino all'estate, come la *Q. glauca* Bosc. (*Q. prasina* Pers.), il *Ligustrum vulgare*, la *Myrica cerifera* ecc. I boschi cedui di quercia si reputano maturi all'età di 8 anni nelle pianure dell'Italia inferiore, di 10 in quelle della superiore, di 12 nella Germania centrale.

Nel suolo sterile e compatto la vegetazione è sempre stentata. In esso le piante, non potendo svilupparsi regolarmente, la fronda loro conserva più anni la figura delle foglie dell'età infantile. Nel suolo cosiffatto l'Elce produce foglie larghe, più o meno dentato-spinose nel margine e frutti sessili (*Q. gramuntia* L.); nel fondo grasso invece produce foglie ovato-lanciolate e ghiande con cupole larghe (*Q. expansa* Poir.), nel sabbioniccio foglie simili a quelle d'olivo (*Q. Ilex oleifolia*), con frutti racemosi e ghiande più o meno coniche (*Q. Pseudo-Ilex* Moris.). Alle stesse variazioni sono soggette le foglie ed i frutti della Querce coccifera e d'altre specie a foglie persistenti.

Riguardo all'influenza della coltivazione, basti osservare che, ad eccezione della Querce peduncolata, la forma delle foglie di tutte le nostre quercie ceduate è diversa da quella delle foglie di soggetti pedalini (nati da seme); e così svariata, che sarebbe difficile trovare in qualunque ceduo quercino due soggetti che non presentassero qualche differenza nella figura delle foglie. La ragione di ciò si è, che quelle dei polloni e rintalli non raggiungono quasi mai la forma normale, per cui le piante di questa natura non si possono considerare come varietà di specie. Esse infatti non sono che atassie morfologiche, o patologiche,

Digitized by Google

nel novero delle quali sono da comprendersi, oltre le nuove specie legnose stabilite dallo Spadoni nella sua Xilologia, anche la *Q. Morisii* Borzì; non confondibile con la *Q. suberoides* Rafinesque-Schmalz della Pensilvania, che, secondo Steudl (*Nomenclator bot.* Ed. 2) troverebbesi anche in Sicilia: cosa affatto improbabile, dappoichè viene descritta con foglie lanceolate, acutissime glabre ed inegualmente semidentate. La *Q. Morisii* non è una qualità di Elce, ma di Sughera, cui rassomiglia in tutto fuorchè nella corteccia del fusto, la quale non è fungosa che per atrofia del tessuto sugheroso e non trovasi che in pochi esemplari nelle sugarete della Sardegna, e sempre sporadica.

Le piante poi, come tutti gli esseri viventi, subiscono cambiamenti successivi durante il corso della loro vita, specialmente ne' loro organi appendicolari; le quercie della Nordamercia più delle altre. Le foglie, sviluppate dalle *Q. falcata*, *Q. Catesbaei* e *Q. triloba* durante i primi anni della loro gioventù, rassomigliano a quelle dei soggetti adulti della *Q. coccinea* Michx., sono cioè profondamente sinuato-lobate ed hanno lobi acuti, mentre in età più avanzata si vestono di foglie trilobe; più tardi i lobi delle prime due specie si allungano, quelli della terza rimangono ottusi. La *Q. aquatica* Walt., *Q. nigra* Michx., *Q. hemisphaerica* Bertr. e *Q. Guarriana* Dougl. si vestono nel primo anno di foglie lanciolate ed intiere, nel 2° e 3° di foglie sinuato-dentate o trilobe, in età matura di foglie cuneato-obovate ed intiere. Le foglie dei soggetti giovani di *Q. alba* si distinguono appena da quelle della *Q. Prinos*, mentre dopo i 15 anni portano foglie pennato-lobate; quelle delle piante vecchie di *Q. sempervirens* Walt., *Q. Phellos* e *Q. cinerea* rassomigliano alle foglie di salcio, mentre nei soggetti giovanissimi sono sinuato-dentate, nei più adulti cuneato-trilobe, ecc. A simile polimorfismo fogliare vanno pure soggette le quercie italiane, e massime le specie a foglie perenni. La *Q. rotundifolia* Lam. della Spagna, coltivata qua e là, la quale è una varietà di Leccio, porta sul medesimo soggetto piccole foglie di tre figure differenti. Quelle dei rami bassi (di 3 o più anni) sono rotonde ed hanno un margine dentato-spinoso; quelle dei rami bisannuali sono intiere, obovate con base un poco smarginata, ottuse ed apicolate nella sommità; le novelle invece sono lanciolate. Nelle quercie a foglie caduche passa quasi

Digitized by Google

sempre una notabile differenza tra le foglie dei rami terminali e laterali e tra quelle che nascono da polloni e rintalli, e siccome per legge morfologica tante sono le varietà che possono nascere da una pianta qualunque, quante le differenze di forma delle foglie ch' essa produce in istato normale: così si capisce facilmente perchè una determinata specie di quercie si presenti in un luogo con foglie appena sinuate (p. e. il Cerro), in altro con foglie pennatolobate o dentate, o seghettate (come la Roverelle) ecc. Tale circostanza, più generalmente inavvertita, indusse i botanici a innalzare mere anomalie al grado di specie; errore evitabile quando trattasi di essenze primarie, come sono le quercie, considerando essere queste alberi che Plinio chiama sociali, vale a dire usi di vivere in compagnia d' altre piante della propria specie; per cui, se in bosco, od altro luogo popolato di quercie d'una specie conosciuta, trovasi qualche singola pianta che non rassomigli in tutto alle altre, è sempre probabile non essere dessa che una modificazione del tipo, ossia eterotassia. Aggiungasi, che parecchie specie, le cui foglie sono pubescenti o lanuginose in primavera, hanno foglie glabre in autunno, p. e. *Q. pubescens*.

Ciò premesso: le vere specie di questo genere, spettanti alla Flora italiana, non sono che undici: cinque a fruttificazione annuale con foglie caduche e lobate e cupole composte di squame flaccide (Roveri); tre a fruttific. biennale, di rado annua, con foglie caduche, lobate o dentate e cupole fornite di squame filiformi o legnose (Cerri); e tre a fruttificazione annua, di rado biennale fornite di foglie persistenti, coriacee, intiere, dentellate, o seghettate (Elci).

1ª Eschio o Querce castagnara (*Q. Esculus* Bertol., *Q. Virgiliana* Ten., *Q. amplifolia* Guss., *Q. picena* Spad., *Q. apennina* Lam., *Q. pyrenaica* Savi); alb. di 1ª grandezza, conosciuto fino dalla più remota antichità (*Esculus* Virg., *quercus latifolia* Plin., *Quercus platyphyllos mas* Dalesc.) (1) ma divenuto raro in Italia dopo il diboscamento dei bassi monti e contrafforti dell'Appennino. Quest'albero si distingue da' suoi congeneri pel suo maestoso portamento, per la grandezza delle foglie e la figura particolare dei frutti. Le fo-

(1) Berenger, *Arch. forest.* tav. I, A, pag. 296.

Digitized by Google

glie, della lunghezza da 10 fino a 30 cm. compreso il peziolo lungo da 2 a 4 cm., sono obovate, ottuse, regolarmente sinuato-lobate, per lo più ristrette verso la base, sotto quasi glabre nelle contrade poco temperate, pubescenti nelle più calde; i fiori femminei sono spiciformi; i frutti ora uniti per 2 o 3 sopra un peduncolo rigido da 1 a 3 cm. (fig. 110), ora disposti intorno ad una rachide rigida lunga da 4 a 5 cm. (1); la ghianda bislunga, mangiereccia nel clima caldo, è rinchiusa per $^1/_2$ o $^2/_3$ in una cupola ciatiforme od ovato-turbinata, coperta di squame appressate, ovato-cuspidate, pubescenti, leggiermente tubercolate nella base. Il tronco, alto e regolare, fornisce legname tanto stimato quanto quello della *Q. pedunculata*. Boschi composti esclusivamente di tale essenza trovansi nei Colli Asolani del Veneto, altrove sono stati distrutti; cresce però sporadica in tutta l'Italia, nella Grecia, nella Spagna, nel

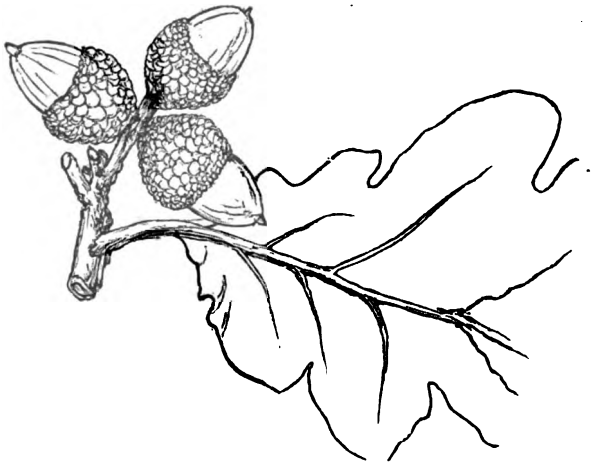


Fig. 110. Tipo della forma delle foglie e dei frutti di *Q. Esculus* Bertol. (non L.) dell'Italia settentrionale, *sq* squame della cupola matura.

Portogallo (Brot. *Fl. lusit.*) e nella Francia meridionale, dove traligna e trovasi descritta sotto le denominazioni di *Q. nigra* Thore (*Arch. forest.* tav. I, B), di *Q. platyphylla* Lam. e di *Q. Robur* Nouv. Duh. Forme spurie della me-

(1) Questa varietà a frutti racemosi è rappresentata nella tav. 2 della *Flora forestal espanola* (Madrid 1872 in 4°) coll'iscrizione « Robur *por sus pedunculos*, sessiliflora *por sus peciolos* ».

Digitized by Google

desima sono la *Q. Esculus* var. *pseudoalba* e *pseudorubra* Bereng. (*Arch. forest.* tav. I, A) dei boschi cedui del Veneto e la *Q. congesta* Presl. delle provincie meridionali.

2. Rovero (sec. Pier De Cresc.), Quercia gentile (Galliz.), Ghianda (*Glans*) di Plinio (denominazione conservata nella prov. di Parma), Rovere di palude dei boscajuoli veneti, Farnia di Savi, Querce racemosa di Sartorelli e dei Francesi (non dei Tedeschi che sotto la denominazione di *Traubeneiche* intendono la *Q. sessiliflora*). I suoi sinonimi botanici sono: *Q. Robur* L. e Bertol., *Q. pedunculata* Willd., *Q. paleacea* Desv., *Q. navalis* Bournot, *Q. longaeva* Salisb., *Q. foemina* With., *Q. racemosa* Lam., *Q. Hemeris* Dalesc. et Reneal., *Q. fructipendula* Schrank, *Q. pedunculiflora* C. Koch, *Q. armeniaca* e *Q. Haas* Kots.—Linneo, e dopo di lui Parlatore ed altri, commisero il madornale errore di confondere questa specie, distintissima sotto ogni aspetto, colla *Q. Robur* Willd., ossia *sessiliflora* di Salisbury, come rifulge dal seguente parallelo:

Q. pedunculata (fig. 111). Tronco elevato e cilindrico, portante corona regolare che, secondo il clima, frondeggia a mezzo aprile o in maggio e perde le foglie, se giovane allo spuntare delle novelle, se vecchio in novembre o dicembre. I Tedeschi la chiamano *Sommereiche* (querce estiva).

La foglia è obovata, regolarmente sinuato-lobata, con lobi rotondati e due lobetti ricciuti verso la base smarginata; essa, sempre glabra in ambo le faccie, quasi sessile o brevemente peziolata, conserva la stessa figura anche sui rintalli e polloni, sui quali raggiunge talvolta una doppia o tripla grandezza.

I frutti, di rado quasi ses-

Q. sessiliflora (fig. 112). Tronco tozzo e ramoruto, che si riveste di foglie 15 giorni dopo la querce peduncolata e ne conserva la più parte in ogni età fino allo spuntare delle novelle, per cui i Tedeschi la chiamano *Wintereiche* (querce vernante).

La foglia, ovato-bislunga, più o meno irregolarmente lobata ed angustata verso la base, nasce pubescente, diviene glabra in estate, conservando di rado un poco di lanugine sul disco inferiore, ed ha un peziolo da 1 a 3 cm. Quella dei polloni e rintalli è ordinariamente di figura diversa.

I frutti, per lo più uniti

Digitized by Google

sili, si trovano ordinariamente nel numero di 1 o 2 all'estremità di un peduncolo glabro sottile e curvo o pensile, lungo da 2 a 4 cm.

a due, tre o più, sono quasi sessili, oppure sostenuti da un peduncolo brevissimo, di rado allungato e sempre rigido, più o meno pubescente.

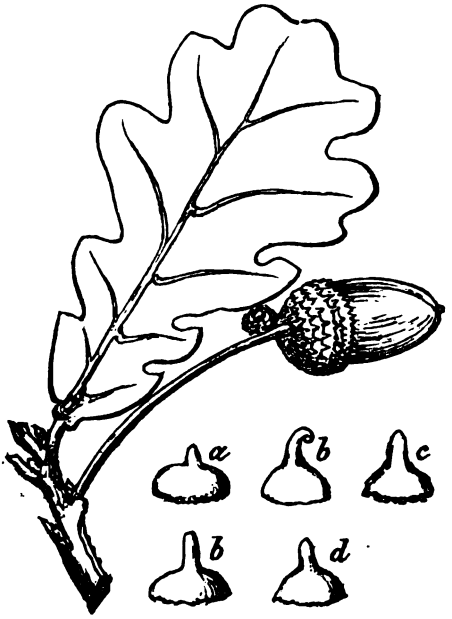


Fig. 111. Tipo della forma delle foglie e dei frutti di *Q. pedunculata* Ehrh. e Willd. *a* una squama ingrandita della cupula, forma ordinaria, *bb* forme delle squame di *Q. brutia* e *Q. Tomasii* Ten. della cupula di *Q. armeniaca* Kots., *d* di *Q. dschoruchnensis* C. Koch.

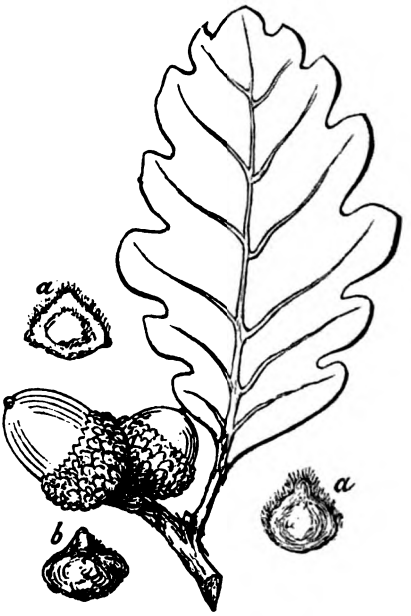


Fig. 112. Tipo della forma delle foglie e dei frutti di *Q. sessiliflora* Smith. *aa* squame ingrandite della cupula immatura, *b* squama di cupula matura.

La ghianda, alquanto cilindrica, emerge da una cupola bassa, quasi zonata quando matura, circondata da squame glabre, larghe, troncato-apicolate e paleacee.

Questa specie forma da sè grandi boschi nelle terre ar-

La ghianda ovata, emerge da una cupola bassa tubercolata quando è matura, circondata da squame pubescenti ovate, coi lati un poco ripiegate in fuori.

Questa specie cresce ne bassi monti di formazione ter

Digitized by Google

gillose delle pianure, e specialmente dei littorali dell'Italia superiore.

ziaria anche calcarea, delle provincie settentrionali.

La querce peduncolata è dotata di qualità in tutto superiori a quelle della sessiliflora. Essa, riunendo nel suo legno quasi tutti i requisiti richiesti pel legname da lavorazione, ossia, come altri lo dicomo, legname sociale, è per questo conto principalmente uno degli alberi più utili che allignano in Italia. La nautica, l'architettura, l'idraulica, la montanistica, le ferrovie non ne ponno fare a meno. Da essa si cavano i bagli (travi) pei ponti ed i majeri pel fasciame delle navi, pelle quali la quercia rustica fornisce solamente il corbetto pel carcame, cioè lo stortame ed i bracciuoli; da essa il legname pelle costruzioni sotterranee e subacquee, i fusi, cuscini e le pale pelle ruote idrauliche, le doghe pelle botti, le traverse pelle ferrovie, ecc. Il suo peso specifico è ritenuto di poco inferiore a quello del legno della querce sessiliflora. L'uno e l'altro pesano meno se di piante venute in pianura ed in luoghi solatii; più se di piante cresciute nei monti e nel folto dei boschi; meno quello di cimale che quello di pedale. Come legna da fuoco la loro forza combustibile è quasi la stessa ed uguale a quella del Faggio. Secondo il prof. Pressler un metro cubo di legna grossa di rovere pesa per adequato: verde kilog. 1030, prosciugato 930, stagionato 820, secco 740; uno di randelli o broccame: verde kil. 910, prosciugato 780, stagionato 670. Siccome cotesto peso si riferisce al volume di un metro cubo di materiale legnoso senza spazj vuoti, così giova avvertire che, quando la legna è bene accatastata, uno stero (un m. c. compresi gli spazj vuoti) di legna grossa da spacco non contiene che dal 54 al 64 per 100 di massa solida, ossia: 1 stero di legna rotondina (volg. randelli, bastoni o morella) corrisponde, se grossa a m. c. 0,60, se ordinaria a 0,57, se bistorta a 0,47; 1 stero di broccame (ramaglia sottile) a m. c. 0,20, al più 0,30; 1 stero di cortecciuola, per uso delle concierie, a m. c. 0,30. — I carboni di queste legne, se non sono già della qualità migliore tra quelli che comunemente si adoperano per combustibile, non sono certo d'una delle inferiori, posciachè, sec. Wernek, il valore del carbone fabbricato col legno

Digitized by Google

del tronco di Quercia rovero, sta a quello fabbricato coi tronchi di Ontano, Tremola, Tiglio, Abeto, Olmo, Betula, Faggio, Pezzo, Frassino, Acero, Carpino e Pino silvestre, come 1000 : 610 : 671 : 738 : 798 : 815 : 971 : 1002 : 1085 : 1115 : 1116 : 1142 : 1169. La maggior quantità di carbone si ricava da questi legni carbonizzandoli lentamente, e più dal legno di rovere giovine che dal vecchio, stando infatti alle esperienze fatte in proposito : da 100 kili di legna rotondina di rovere si ricavano, carbonizzandola in fretta, circa kili 17 di carbone cannella, carbonizzata lentamente k. 27, ed abbruciandola kili 0,15 di cenere; 100 kili di legna grossa carbonizzata celeremente si riducono a 16 k. di carbone grosso, lentamente a 25, ed abbruciandola a kil. 0,11 di cenere. La miglior qualità di carbone forte traesi dai pali scorzati di rovere (*chêne pelard* dei Franc.); esso è parificato a quello di faggio ed ha un peso spec. di 0,244. Quello di pedale si adopera per la fusione del ferro ; a questo fine però torna assai più economico aggiungervi legna di quercia torrefatta (*charbon roux*). I forni di Bievres in Francia, incaminati col solo carbone, consumarono 28 m. c. di legna quercina per produrre 1000 kil. di ghisa; incaminati col legno torrefatto, giuntovi una piccola quantità di carbone, ne consumarono non più di 10 m. c.

Fra i prodotti accessorii delle quercie il principale è il tannino. Tutte le parti di esse ne contengono, ma per servire agli usi del pellatiere, delle concierie e tintorie, non sono buone che le cupole di Vallonea (*Q. Aegilops*), i canopri, le radici della querce spinosa, le foglie di rovere e la così detta cortecciuola o corteccia specular e delle piante giovani. Quest' ultima, siccome il prodotto maggiore e meno dispendioso, è quello che comunemente si adopera a cotali usi, e la migliore si ricava dai boschi cedui di rovere e di leccio, allevati in fondi magri e ghiajosi e posti a mezzodì. Tali boschi, dibruscati all' età di 6 o 7 anni, si tagliano tra quella di 12 a 15, e ciò in primavera, poco prima che i bottoni si aprano. Che se a questo tempo non fossero terminati i lavori di bosco di maggiore importanza, in tale caso il taglio e lo sbucciamento sarebbero da trasportare alla fine di giugno, tempo del secondo movimento vegetativo. In tali due epoche la buccia si stacca più facilmente dai polloni ed in pari tempo

Digitized by Google

è più succosa e quindi nello stato migliore pei quali dev' essere adoperata. Non è per altro dato sempre poter attendere il momento opportuno alla scorzatura (volg. sbucchio), massime in quei boschi che non sono propriamente destinati al prodotto della corteccia (detti paleti o boschi da sbucchio), e dove questa non la si guarda qual prodotto accessorio. In tal caso, siccome la scorzatura deve praticarsi contemporaneamente al taglio del boscame, quindi in febbraio o marzo, il raccolto va congiunto a maggiori spese ed il profitto è minore. Divisa che sia la buccia dai polloni la si deve preservare dal sole e dalla pioggia e fin anche dalla brina, poichè i raggi solari e l' umidità a lungo andare estraggono da essa le parti solubili ed utili, e perchè esposta una sola volta alla pioggia può coprirsi di muffa che distrugge il tannino, od acquistare macchie nerastre da farla temere men buona di quello ch' è in fatto, anche per assegnarle un terzo di meno del prezzo comune. Per conciare un chilo di pelle cruda prosciugata bastano 7 chili di corteccia polverizzata, detta rusca o tanno; adoperando foglie di rovere ne occorrono 10.

Un tempo il reddito principale dei querceti lo si traeva dalla vendita della ghiandaja o della pasciona (*appanagium*). Oggidì un tale ricavato costituisce un reddito accessorio, ma necessario pel governo dei majali, mentre senza apprestare a questi una sufficiente quantità di ghianda non se ne trarrà nè buon lardo, nè carne soda; ciò è tanto riconosciuto ed apprezzato fino da tempi remoti che gli stessi Romani preferivano sopra tutto i porci ingrassati nei querceti della Lucania e delle Gallie. Anche dal lato terapeutico le ghiande, e specialmente quelle del Rovero, che sono meno aspre, meritano un posto distinto nella classe delle sostanze nutritive e corroboranti. Da esse si cava il caffè di ghianda, prosciugandole appena raccolte al sole o nel forno, dopo di che si sgusciano, e tagliati i cotiledoni a pezzetti della grandezza d' un chicco da caffè, si seccano, tostano e macinano, come si fa del vero caffè. Cotesto surrogato è raccomandato ai fanciulli ed anche agli adulti, soggetti ad affezioni di petto ed intestinali. Nella veterinaria si usano le ghiande fresche come rimedio eccellente ed unico per guarire la bolsaggine dei cavalli: malattia che in Turchia si guarisce dando loro un

Digitized by Google

manipolo al giorno di marroni d'India, d'onde i sinonimi di castagne cavalline ossia ippocastani. Come tutte le altre quercie, il Rovero non fruttifica copiosamente se non ogni terzo anno.

Le ghiande si seminano o piantano tra i mesi di ottobre e dicembre e ciò, o a dimora per istabilire fustaje, o a posticcio per formare cedui; nel primo caso, se il fondo è pianeggiante e non ingombro di ceppaje e roccie, in solchi tracciati coll'aratro, altrimenti in buche scavate colla marra, della profondità da 5 a 6 cm. se il terreno è soffice, se duro e soggetto alla siocità, da 10 a 20 cm. In quest'ultimo caso fa di mestieri riempire le buche di cotenna erbosa e terra sciolta, nella quale s'interrano una o due ghiande orizzontalmente (non coll'ombelico e molto meno colla punta in giù) alla profondità di circa 5 cm. Nei fondi esposti al pericolo d'essere allegati, in luogo di scavar buche, si stendono le ghiande sulla terra scotennata e si coprono colle stesse zolle erbose sollevate colla marra. Nei semenzai e posticci, dove si fanno nascere le ghiande per trapiantarne i querciuoli, si piantano entro solchetti tracciati col solcatojo (specie di zappetta molto adunca) a distanza di 5 cm. nel solchetto e di 20 cm. da un solco all'altro. Prima poi di trapiantare i querciuoli si mozza loro il fittone sotterra mediante vanga tagliente e ciò prima ch'essi compiano l'età di due anni. Volendo in seguito educarli per farne allievi o matricini, si ripiantano nella piantonaja due volte potandoli a piramide; volendo invece ceduarli, si scapezzano in primavera a poche dita sopra terra nell'età di due anni e si trapiantano a dimora nell'autunno successivo. Un ceduo stabilito in questa guisa si taglia in pianura all'età di 7 od 8 anni, nei monti da 9 a 10, e sempre rasente il suolo, perchè le ceppaje di quercia sviluppano la più parte delle gemme avventizie al dissotto del collare. Da un ettaro di bosco cosiffatto, completamente popolato di circa 1400 ceppaje, ritenuto di buon fondo ed in buona situazione, si ricava col taglio definitivo del boscame giunto all'età di 10 anni circa m. c. 30, all'età di 20 circa m. c. 60; due terzi di più se il fondo è di qualità distinta.

Le varietà più notabili di *Q. pedunculata* sono: *a*) Rovero a frutti quasi sessili (*Q. pedunc. var. sessiliflora;* figura 113). — *b*) Querce cipressina (*Q. fastigiata* Lam.,

Digitized by Google

Q. pyramidalis hort.) perfettamente uguale alla specie tranne che nei rami e ramuscelli, che sono contratti, trovata nei Pirenei e nella Bassa Navarra e da Tenore nella Calabria.— *c*) Querce bastarda (*Q. pendulina* Kit. , *Q. intermedia* Bönnigh.), a foglie peziolate, di sotto pubescenti e frutti pendenti da gambi allungati e pubescenti come le cupole (nell'Ungheria, e con qualche modificazione anche in Italia).— *d*) *Q. Thomasii* Ten. pezioli più lunghi, peduncoli più corti e

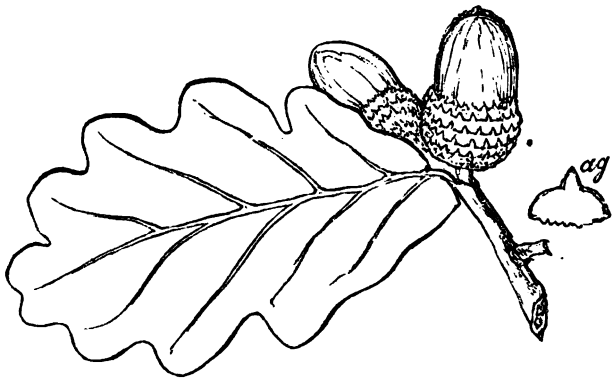


Fig. 113. Varietà *sessiliflora di Q. pedunculata* Ehrh. *sq* squama ingrandita della cupola.

ghiande grosse. — *e*) *Q. brutia* Ten., foglie profondamente ed irregolarmente lobate. — *f*) *Q. laciniata* Lodd. (*Q. filicifolia, salicifolia, Fennessii* hort.), piuttosto mostruosità che varietà.

3° Querce rustica o Rovere comune (*Q. Robur* Willd.; *Q. sessiliflora* Salisb.). Avendo già descritta questa specie, basti avvertire, essere comune solamente nell' Europa centrale e nell' Italia superiore , rarissima nella inferiore, e tanto più variabile nell'aspetto delle sue foglie e de' suoi frutti quanto più s' accosta a contrade di clima più temperato. In queste la lanugine, che copre costantemente le cupole e la pagina inferiore delle foglie ne' primordi del loro sviluppo, diviene persistente e le fecondazioni spurie, specialmente col polline della Roverella, fanno nascere forme bastarde che spesse fiate non si possono ben classificare. Le sue varietà precipue sono : *a*) *Q. intermedia* Bereng. (*Q. hybrida* Bechst.) con peduncoli lunghi da uno a quattro cm. (fig. 114).—*b*) *Q. lanuginosa* Thuill (*Q. Robur nigra* Lam., *Q. densifolia* Cheval., *Q. pubescens*

Digitized by Google

T. Hart., *Pflanz.* tav. 13).—c) *Q. leptobalana* Guss. ghiande cilindriche, foglie alquanto coriacee.

4° Roverella (*Q. roburoides* Bereng. Arch. forest. tav. II. B; *Q. italica* auct. *Q. pubescens* Willd. in parte, perchè la sua diagnosi specifica si riferisce ad una sola

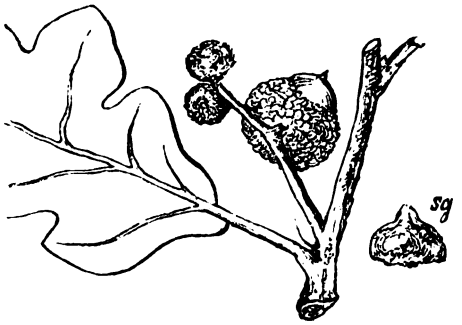


Fig. 114. Varietà *penduncolata di Q. sessiliflora* Smith. *sq* squama ingr. della cupola matura.

forma). Questa specie (fig. 115) è quella che in Toscana e nelle prov. merid. è chiamata ora Farnia, ora Ischia

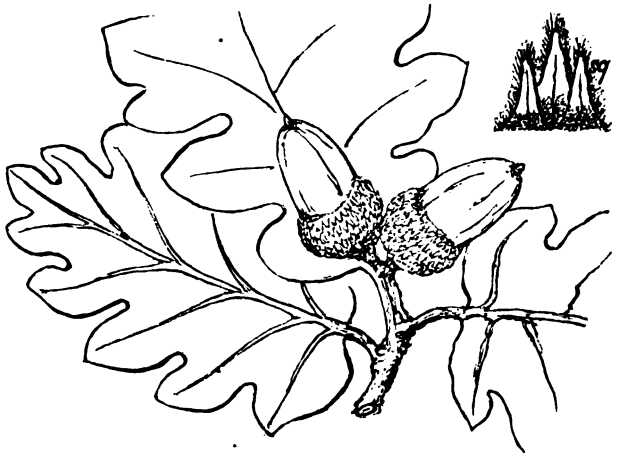


Fig. 115. Tipo della forma delle foglie e dei frutti di *Q. roburoides* Bereng. dell'Italia superiore (*Q. Raineri* Bereng) *sq* squame ingrandite.

e da taluno Roverella: denominazione quest'ultima giustificata dalla sua statura più bassa di quella del Rovero. Per le foglie essa somiglia più alla Querce pedunculata

Digitized by Google

che alla sessiliflora, pel frutto più a questa che a quella, per la cupola differisce dall' una e dall' altra, essendo coperta di squame cuspidate embricciate (fig. 109 *sq.*), inferiormente lanuginose e non, od appena, tubercolate, strettamente appressate alla cupola stessa. Le foglie, anche nel maggior numero delle varietà, sono ovate od obovate e lobate, verso la base più o meno cordate e piane, con lobi per lo più sinuati ed angolosi, di sotto quasi sempre pubescenti, brevemente peziolate e generalmente più piccole di quelle del Rovere. Cotesta specie si distingue dagli altri roveri anche per la corteccia del tronco, che nelle piante vecchie è meno grossa e ruvida e sottilmente screpolata

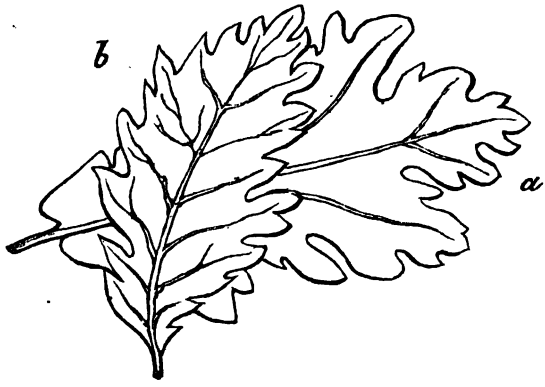


Fig. 116. *a* Foglia di *Q. roburoides* dell' Italia centrale e meridionale (*Q. pubescens* Auct.) *b* foglia di ramo avventizio.

per lungo; il legno è più solido. Tipo di essa può considerarsi la *Q. Raineri* Bereng. (*Diz. univ. di Agric.* Vol. XIX, p. 74 di Fr. Gera) con foglie terminali ovate a differenze delle laterali, che sono bislunghe, ed intagliate in modo di presentare 5 paja di lobi ottusi, intieri od angolosi, di sotto pubescenti in estate, non di rado glabre in autunno, sostenute da un peziolo talvolta rosso, di ½ ad 1 cm. Le foglie dei turioni invece (fig. 116,*b*) sono sinuato-dentate o seghettate; i frutti nel numero da 1 a 3 portati da un peduncolo non più lungo del peziolo delle foglie; le ghiande ovate o bislunghe. Le sue varietà ed i suoi bastardi sono quasi innumerevoli, perocchè trovansi soggetti con foglie che, invece di 5 paja di lobi (come d'ordinario nei roveri), non ne hanno che tre, altri fino ad undici paja di lobi

Digitized by Google

e questi o brevi o lunghi, ottusi od acuti, angolosi o lobulati, piani o crespati. Anche la forma dei frutti è variabile; le sole cupole conservano le loro squame caratteristiche, tranne quelle delle varietà bastarde che sono talvolta tubercolate. Nel novero di esse sono da comprendersi: *a*) la Roverella toscana, con piccole foglie di 4 a 5 cm. sotto pubescenti, del resto simili alle foglie di *Q. peduncolata.* — *b*) *Q. faginea* Ten. con foglie simili a quelle di *Q. Raineri*, ma con lobi acuti e glabri, a differenza della *Q. faginea* Lam. della Francia merid. che ha foglie quasi seghettate e di sotto cotonose (Arch. forest. tav. I. B. — *c*) *Q. Cupaniana* Guss. (*Q. brachyphylla* Kots) a fg. tondeggianti, un poco coriacee. — *d*) *Q. Dalechampii* Ten. a fg. peziolate, le terminali lunghe e quasi acute, le laterali obovate con 6 od 8 paja di lobi rotondati ed ondulati. — *e*) *Q. collina* Schleicher, forma bastarda con cupole tubercolate, dei colli Veronesi. — *f*) *Q. viminalis* Bosc. piccola, dei fondi umidi della Spagna, con rami flessibilissimi, foglie regolari ma glabre e frutti racemosi piccolissimi. (Arch. forest. tav. I, B), probabilmente var. cespugliosa della sp. che Lapeyrouse descrisse sotto il nome di *Q. microcarpa* (*Pyren.* p, 582, e Poir. Dict. Supl. V, 607).

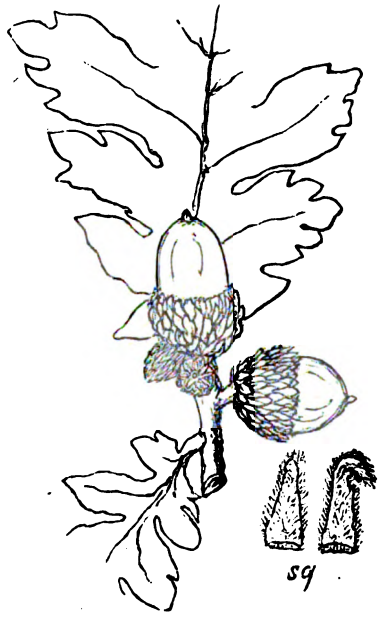


Fig. 117. Forma italiana di *Quercus pyrenaica* Lam. (*Q. Farnetto* Ten.) *sq* squame della cupola ingrandite.

5. Farnetto (*Q. pyrenaica* var. Bereng. in Supplem, ec. tav: 2 a 5; *Q. Farnetto* Ten.): forma italiana della Querce montana, com' è chiamata dal Savi (*Q. pyrenaica* Willd. *Q. Tauzin* Pers., *Q. Toza* Bosc., *Q. stolonifera* Lapeyr., *Q. vulcanica* Boiss). Questa specie (fig. 117), molto diffusa nell'Europa meridionale e nell'Asia occidentale, per quanto variabile nella figura delle foglie e dei frutti, si distingue dal gruppo dei roveri, per la cupola della ghianda sempre coperta di squame embriciate,

Digitized by Google

floscie, lineari, ottuse, pelose e libere, cioè non appressate come quelle della Roverella. La Farnetto, cioè la forma che domina nei querceti del circondario di Napoli e del Vesuvio, è un albero di 2ª grandezza con foglie brevemente peziolate della grandezza di quelle del Cerro e profondamente lobate. Le foglie delle sue piante cedue sono più grandi, quasi sassili e pennato-partite; quelle dei turioni spesso sinuato-dentate; tutte finchè novelle disotto biancastre, poi pubescenti; i fiori femminei sono ordinariamente disposti in ispiche, i frutti invece isolati o glomerati sopra cortissimi peduncoli, però in quella varietà che Bosc. chiama *Q. Auzin* (Bereng. *Suppl.* t. 2 e 3) sono anch' essi disposti in ispica allungata. Altre varietà della medesima sono la *Q. macranthera* Fisch. et Mey. del Caucaso con foglie sessili, la *Q. conferta* Kitaib. (*Q. pannonica* Booth, *Q. conglomerata* Rchb.) e la *Q. aurea* Wierzb. (Bereng. id. t. 4 e 5), forma ibrida dei boschi dell'Ungaria.

6. Cerro o Cerca (*Q. Cerris* L.), riconoscibile per essere fornita di stipole lesiniformi e persistenti e cupole crinite. Albero di 2ª grand. che nell' Italia superiore cresce sporadico, mentre nelle altre provincie forma boschi dai bassi monti fino alla regione del faggio. Le sue foglie sono più o meno vestite di peli stellati, sopra ruvidette, sotto pubescenti, del rimanente variabilissime, d'onde la quantità di sinonimi sotto i quali trovansi descritte le sue varietà, quali: *Q. Cerris sublobata*, seni e lobi delle foglie rotondati, nella Lombardia; *Q. austriaca* Jacq. (*Q. Aegilops* Scop.) foglie più grandi con seni stretti e lobi intieri od angolosi; *Q. C. sinuata* Ait. (*Q. aspera* Bosc., *Q. asperata* Pers.) lobi delle foglie intieri, acuti con punta callosa o mucronata; *Q. C. frondosa* Mill. (*Q. Aegilops* All., *Q. echinata* Lois., *Q. Cerris* Bertol,) foglie irregolarmente lobate o pennatofesse, specialmente quelle dei cedui, talvolta con due seni tanto larghi da sembrare lirate (*Q. Tournefortii* Ten. syll.) nelle provincie meridionali. Varietà consimili sono la *Q. orientalis* Tournef. (*Q. crinita* Oliv.) con frutti grandi, la *Q. cana* hort. (*Q. lanuginosa* Lam. fl. fr.), la *Q. quinquedentata* Wats. (*Q. Fulhamensis* Loud.), ecc. La *Q. pedemontana* Perret. (sec. Colla, *herb. pedem.* V, 185) con stipole filiformi più brevi, frutti piccoli e squame troncate appressate alle cupole, sembra pur essa una eterotassia di questa medesima specie. Il Cerro ama il terreno argilloso,

Digitized by Google

senza rifiutare il calcareo, il monte più della pianura, ha un fusto regolare, ma non molto grosso; tagliato dal piede sviluppa numerosi e robusti rimessiticci, per cui fa buona prova e come ceduo semplice e come ceduo composto. Il suo legno è più fragile di quello del Rovere, e però meno adatto alle costruzioni civili, disadatto alle navali; come combustibile è preferito al Rovere, specialmente per uso delle fornaci; fiorisce contemporaneamente a questo ma i suoi frutti maturano più tardi: nelle pianure verso il mese di novembre, nei monti solamente l'anno susseguente. La ghianda è più amara e meno gradita ai porci.

7. Cerro-Sughero (fig. 118), Sugherella o Fragna (*Q.*

Tig. 118. Ramuscello (2/3 della grand. naturale) di *Quercus Pseudo-Suber* Desf. dei boschi di Lecce; *sq*, squame ingrandite.

Pseudo-Suber Desf., Q. *Fontanesii* Gus., *Q. hispanica var.* Lamb., *Q. Gibilterrae* auct., *Q. suberosa* hort., *Q. Lucombeana* Sweet., *Q. exoniensis* Loddig. ec.). I fitografi distinguono erroneamente la *Q. Pseudo-Suber* Desfontaine e Willdenow, dalla *Pseudo-Suber* Santi. Quest' errore deriva da ciò che Desfontaine ne stabilì la diagnosi specifica sul tipo d'alberi maturi che, perdendo le foglie nell' inverno, qualificò

Digitized by Google

piante a foglie caduche; il Santi invece (e prima di lui il Micheli), non vidde che alberi giovani e cedui, che conservano le foglie verdi tutto l' inverno e talvolta fino al maggio susseguente, credendo quindi essere piante sempreverdi. Sotto il nome di *phellodrys*, chiamato *aria* dai Dorici, quest' albero è già ricordato da Trofrasto, dicendo crescere nella Etruria, avere tronco alquanto sugheroso, non tanto però da poter trarne del sughero, ed essere cosa di mezzo tra la Querce Sughera (*phellos*) ed il rovere (*drys*): ma è da collocare tra il Cerro e l'Egilope (*Q. Aegilops* L.), perchè si spoglia totalmente delle foglie o nell' inverno, o in primavera. Le sue cupole sessili, maturano su i rami biennali e sono circondate di squame squarrose e legnosette; le squame inferiori sono ovato-bislunghe, ottuse, concave ed adunche, quelle della parte superiore acute, le supreme, orlanti la cupula, lesiniformi, diritte o ripiegate, come quelle del Cerro; la ghianda è grandicella, ovata o bislunga, depressa ed ombelicata alla sommità. Le foglie novelle sono cotonose di sotto; le mature un poco più consistenti e più piccole di quelle del Cerro, ma in estate glabre, destitute di stipole persistenti, lunghe da 4 a 6 cm., con peziolo da 2 a 4 mm., acute alla sommità, più larghe e cordate alla base, pallide di sotto e nel contorno crenato-dentate, o crenato-saghettate, con l'apice dei denti spinoloso o calloso, rassomiglianti nel complesso a piccole foglie di castagno. Esse ingialliscono tra ottobre e novembre e cadono durante l' inverno. Le foglie delle piante nate da rimessiticci sono più grandi, di sotto più o meno pubescenti, spesso sinuate-dentate, specialmente quelle delle piante della Toscana e d' altre contrade meno temperate; di rado irregolarmente laciniato-lobate (come p. e. nella *Q. Bivoniana* Guss.) o semplicemente crenate (*Q. crenata.* Lam.) Il tronco maturo è più robusto di quello della Roverella, sempre coperto di corteccia alquanto sugherosa. Il legno, meno poroso e più resistente del Cerro, si adopera per traversine, botti ed altre costruzioni. Nei monti, dove esiste anche il Cerro, la Sugherella imbastardisce ed ivi trovansi non di rado dei soggetti giovani con stipole persistenti. Boschi di quest' essenza esistono presso Altopascio in Toscana e nella prov. di Lecce.

8. Egilope, Vallonea o Querce greca (*Q. Aegilops L.*, *Q. Trojana* Webb., *Q. Vallonea*, *graeca*, *Ehrenbergii*, *Un-*

Digitized by Google

geri Kots.): specie che finora non fu trovata in Italia se non nel Capo di Lecce e nel bosco di Ficuzza in Sicilia, mentre è comunissima in Grecia e nel Levante, perchè colà coltivata fino dall' età più remota; quale albero ornamentale, producente frutti assai ricercati per conciare le pelli e i cuoi. Essa è albero di 1ª grandezza, con ampia ed opaca corona, sostenuta da un tronco regolare, vestito di corteccia ruvidissima. Le sue foglie novelle sono quasi tonde, cotonose e dentato-spinolose; le mature ovate, per lo più ruvide di sopra, tomentose di sotto, verso la base obbliquamente ritondate, dai lati lobato-dentate a denti spinolosi e sostenute da pezioli corti, tomentosi pur essi, come le stipole ed i rami novelli; sono inoltre ordinariamente grandi, avendo da 8 a 10 cm. di diametro (*Q. Vallonea*), di rado piccole (*Q. Ehrenbergii*); quelle dei polloni sono più allungate e talvolta profondamente incise. Come tutti i roveri e cerri, anche l' Egilope conserva la fronda fino allo spuntare della novella, e nelle contrade più meridionali verdeggia durante l' inverno, per cui fu erroneamente (come la Sugherella) compresa tra le specie sempreverdi. Il frutto basta a distinguerla da tutti i suoi congeneri. La sua cupola è da due a tre volte più grande di quella della Sugherella, coperta di squame ruvide, larghe, troncate, legnose, più o meno ripiegate, e rinchiude una ghianda della grossezza da 2 a 3 cm., ombelicata nella sommità.

9. Leccio od Elce (*Q. Ilex* L.); querce sempreverde, vale a dire, che non si spoglia mai intieramente delle foglie. Benchè di 2ª grandezza il suo fusto ingrossa molto, è assai ramoruto e porta ampia e foltissima corona. In Italia essa alligna nei boschi d' alto fusto e cedui delle coste dell' Adriatico e dei contrafforti di tutto l'Appennino: nell' Italia centrale in buone esposizioni fino all' altezza di 900 m. (p. e. a Vallombrosa in Toscana), nelle meridionali. a 1000 m. e più. La sua corteccia è unita, liscia e verdastra, il legno durissimo, compatto, pesante, forte, di colore rossigno verso la periferia del tronco, nericcia nel cuore (detto anima del leccio), più fissile del rovere e capace di ricevere bel pulimento. Prescindendo da questi caratteri costanti e da quelli delle foglie coriacee, sotto vellutate e biancastre e delle squame cupoline, che sono sempre strettamente embriciate, cuspidate, ottuse, un poco convesse, tomentose ed alquanto sollevate dove la cupola

Digitized by Google

è più gonfia, la forma delle foglie e dei frutti è variabilissima. Ordinariamente le foglie della corona arborea sono bislunghe, acute, e seghettate e le seghettature un poco mucronate; però, secondo il terreno più o meno magro o ferace, sono ora grandi, ora piccole e differentissime di figura, come apparisce dagli epiteti dinotanti le varietà stabilite da Tenore e da altri botanici, p. e. *macrophylla*, *longifolia*, *undulata*, *subcordata*, *incisa*, *crispa*, *rotundifolia*, *carpinifolia*, *oleifolia*, ecc.; arroge, che le foglie dei turioni e rampolli sono per lo più ovate e dentato-mucronate (*Q. Gramuntia* L.). La stessa incostanza di forme si riscontra nei frutti. Ordinariamente sono quasi sessili, isolati o glomerati, e della grandezza di quelli della Roverella: ma certi soggetti ne producono de' piccoli, disposti in lunghi racemi (*Q. Pseudo-Ilex* Moris), altri con cupole strette, altri con cupole larghe, quasi campanulate (*Q. expansa* Poir.). Delle sue ghiande poi, se ne trovano quasi d'ogni forma, essendovi de' Lecci che le hanno tonde, altri bislunghe, altri cilindriche, coniche, strangolate, apparentemente operculate, ecc.

Questa specie cresce molto adagio per cui, governandola a ceduo, non la si taglia che ogni 15 o 20 anni. Il suo legno, migliore del rovere per le opere che devono stare continuamente esposte all'aria, serve per ogni sorta di lavoro; del suo massello si fanno le bacchette degli schioppi.

10. Sughera, Querce Sughero, Suvero o Sovero (*Q. Suber* L.; *Q. Ilex* var. C. Koch): specie che negli erbarii si può confondere col Leccio, in natura giammai, perchè ha un tronco più gentile coperto fino dall'età di 4 o 5 anni di corteccia grossa e fungosa (sughero), la quale cade spontaneamente invecchiando e si riproduce, e meglio se viene levata all'età di 15 o 20 anni, come fanno coloro che allevano la Sughera per raccorne il sughero, suo principale prodotto. Si distingue inoltre dal Leccio per le cupole, coperte di squame ovali o bislunghe quasi fino all'orlo, dove sono più allungate e spesso lesiniformi, ed anche per la forma più costante delle sue foglie ovato-bislunghe, rotondate o cordate verso la base, acutamente seghettate e sotto cotonose. Il prof. Borzi ne distingue la categoria volgare (*Q. Suber* Dec.) con frutti a maturazione annuale, dalla cat. serotina (*Q. occidentalis* Gay, *Q. Suber* Kots) con frutti a maturazione biennale. Nella prima comprende

Digitized by Google

le varietà: *a*) *integrifolia* con foglie quasi tonde spesso intiere; *b*) *crinita*, con cupole composte di squame lunghe lineari ed affatto libere più o meno ricurve; *c*) *Q. Bivoniana* Guss., che ha tutta l'apparenza d'essere una Sugherella, mentre esclude il Leccio-Sughero dei Sardi (*Q. Morisii* Borzi nel *N. Giorn. botan. ital.* V. XIII, tav. I) che non ha che fare coi Lecci, essendo una semplice anomalia patologica della Sughera, dalla quale non si distingue che per la corteccia quasi priva di strato sugheroso. Nella seconda comprende la var.; *d*) *brachylepis* con squame cupoline brevissime, ed *e*) *racemosa* con ghiande aggregate in densi grappoli.

11. Quercia spinosa o coccifera (*Q. coccifera* L., *Q. rigida* Willd., *Q. Fenzlii* Kots., *Q. Carduchorum* C. Koch): albero di 2ª grand. dappoichè attinge in Grecia quella di circa 20 m.; appo noi è per lo più cespugliosa. Le sue cupole sono coperte di squame rigide, quasi triquetre più o meno patenti, talvolta allungate e recurve; le foglie dei soggetti cresciuti in fondi sassosi ed aridi, sono piccole (della lungh. di 2 cm. o poco più, dure, glabre, glaucastre, cordato-ovate o cord. ellittiche, con brevissimo e grosso peziolo, nel contorno dentato-spinose, di rado intiere. Nei fondi migliori questa querce si veste di foglie da 3 a 4 cm., meno coriacee e di verde scuro e più o meno intiere: differenze che secondo l'avviso d'alcuni fitografi costituirebbero altrettante specie distinte, ma che in effetto non sono che varietà dipendenti dalle condizioni di fondo e di clima. Tali sono la *Q. Pseudo-coccifera* Desf. a foglie piane bislunghe, rigide, seghettato-spinose, con frutti isolati e cupole coperte di squame rigide alquanto echinate; *Q. obtecta* Poir. (*Q. Pseudo-coccifera* Ten.) foglie bislunghe ovali o lanciolate e ghianda quasi nascosta nella cupola coperta di squame lanciolate, rigide ed embricciate; *Q. Calliprinos* Barker Webb. (*Q. Pseudo-coccifera* Labill.) foglie ellittiche piane denticolato-spinose e cupole circondate da squame allungate, discoste, piane, ricurve, più lunghe della ghianda; *Q. Mesto* Boiss. (*Q. coccif.* var. De Visiani fl. dalm.), foglie ellittiche o lanciolate, quasi intiere e cupole a squame contorte.

Sui ramicelli di questa pianta abitano le femmine de *Coccus Ilicis*, volgar. *grana kermes*, adoperate per tingere in rosso: non confondibile con altro insetto (*Kermes Eme-*

Digitized by Google

rici?) che, secondo Savi, abita in Toscana sui rami del Leccio. Il suo legno è di colore bruno venato, duro, compatto ma meno pesante di quello dell'Elce e siccome acquista di rado le dimensioni sufficienti per essere lavorato, così non è adoperato agli usi tecnici. Desso cresce lungo i littorali del Mediterraneo ed Adriatico, specialmente sulle balze di formazione calcarea e non forma boschi estesi da se solo che sugli alti monti dell' isola di Candia.

Castagno (*Castanea*); tipo d'un genere di piante, quasi tutte arboree. I suoi fiori maschi, uniti in glomeruli, compongono degli amenti filiformi (volg. trama o mici), i femminei invece sono isolati e contengono per ciascuno 3 ovari ed ogni ovario 14 ovoli, dei quali uno, tutto al più tre si sviluppano. L'involucro del frutto (castagna) è chiuso, spinosissimo, deiscente. Unica specie europea è il:

Castagno salvatico (*C. vulgaris* Lam., *C. vesca* Gaert., *Fagus Castanea* L.): albero di 2ª grand. che Plinio suppone portato in Italia dalla Sardia nell'Asia minore, d'onde probabilmente ci pervennero solamente i primi marroni. Appo noi la sua sede prediletta sono le terre affondate, argillose ed un poco sabbioniccie, dei fianchi orientali dei poggi e monti, nei quali popola una zona che incomincia dove finisce la regione dell'ulivo e termina, nelle prov. settentr., a circa 800, nelle centrali a 1000, nelle meridionali a 1200 metri sul livello del mare. Esso fa prova di straordinaria longevità, nei terreni di formazione vulcanica, produce frutti graditi su tutte le mense, fruttifica quasi annualmente, conserva più secoli dopo tagliato la facoltà di rigenerarsi per polloni, ciò che lo rende idoneo all'imboschimento dei bassi monti; in una parola, è la più preziosa essenza boschiva che abbiamo. Coltivato a bosco può essere governato in quattro maniere diverse: a palina ossia polloneto castagnile; a ceduo composto (palina con riserva di quinte cedue o di pedalini); a porrina ossia fustaja castagnile da legname, ed a marroneta, detta altrimenti castagneta fruttifera, composta di castagni innestati. La palina si stabilisce con castagnetti allevati e sgarettati (ceduati) in piantonajo. Piantati a dimora, possibilmente a quinconce, si tagliano la prima volta all'età di 8 anni, poi per turno regolare nei termini da 6 a 10 anni, dopo d'averli di-

Digitized by Google

brucati (liberati dalle soverchie rimesse e dai rami bassi) verso la metà del turno adottato, i termini del quale si stabiliscono con riguardo alla grossezza e lunghezza dei pali o bronconi e delle lanciuole e forcelle (scaloni, scalonelle e pertiche dei Veneti) che si vogliono mettere in commercio per sostegno delle viti e per la costruzione dei pergolati. Il governo a ceduo composto ed il suo turno si regola secondo il bisogno di legame grosso, oppure di fasciname; in ogni caso il taglio del sopra-ceduo (delle riserve e dei matricini) dev'essere praticato con turno per lo meno triplo di quello stabilito pel basso ceduo. La porrina, come la marroneta, vuol essere stabilita con pedalini; la prima esige doppia densità della seconda, cioè 1000 piante per ettaro e si taglia con turno per lo meno quarantenne. I branchi del castagno da legname si lasciano intatti; quelli del marrone si accorciano se troppo rigogliosi: lo che ne abbrevia la vita, ma fa si che produca castagne più grosse.

Il legno di castagno è semiforte e benchè abbia pori piccoli infracidisce presto esposto in luoghi dove regni umidità intermittente; è buono per far doghe da botti e tini se i fusti sono squartati nella direzione dei raggi midollari, cioè ridotti in così detti steloni e stele da doga; non per essere squadrato o segato e ridotto a travi o travicelli, perchè questi hanno poca resistenza e s'imbarcano facilmente pel solo peso proprio; i pedagnoli all'opposto, non segati nè squadrati, sono assai resistenti e si adoperano in luogo di correnti e correntini per far palchi e coperture d'edifizii, ove non importa che facciano brutta figura. Le pertiche sono principalmente adoperate per far cerchi. Come combustibile questo legno non è buono, perchè scoppia, sfavilla e rende poco calore e perchè il suo carbone si estingue facilmente. Quest'albero si veste ai primi di aprile, fiorisce in giugno, matura i frutti in ottobre e si spoglia in novembre. Allevato in una regione dei monti superiore alle sopraindicate altezze, può allignare, ma non fruttificare.

Faggio (*Fayus* L.). Il fiore femmineo degli alberi di questo genere ha due ovarj (la Querce ne ha uno solo, il Castagno tre) e produce un frutto triangolare chiamato faggiola o faggia, con induvio deiscente, detto riccio

Digitized by Google

o cardo, armato di spine molli. Unica sua specie europea è il:

Faggio selvatico (*F. sylvatica* L.); albero di 1ª grand. e boschivo per eccellenza, tanto che l'arte di allevarlo e governarlo a bosco d'alto fusto divenne la pietra angolare della germanica selvicoltura. Se non che in Germania la legna per le stufe è articolo di prima necessità e le faggete crescono al piano: appo noi invece le stufe non sono necessarie e le faggete ammantano cogli abeti la regione alpestre dei monti, dove il reddito ritraibile dalla vendita della legna non compensa le spese del loro taglio e trasporto fino ai luoghi di consumazione. Laonde in Italia non si può concedere importanza speciale alla conservazione dei boschi di faggio che dal punto di vista della loro utilità idraulica e nazionale, perchè governati regolarmente tutelano e fecondano i terreni alpestri e dirupati, meglio di ogni altra essenza boschiva.

Le foglie di quest'albero sono ovali, da giovani pelosette e di color giallognolo, appresso cigliate, appena denticolate, di bel verde cupo, liscie e lucide. Sortono in principio di primavera da gemme acuminate, cadono nel novembre e durano qualche tempo a marcire: d'onde la loro proprietà fertilizzante. Esso non fruttifica ogni anno. I frutti maturano in ottobre, cadono subito dopo e rinchiudono per lo più due faggiole triangolari, contenenti un olio grasso, buono da bruciare, e fresco anche per condimento; volendo conservarli per la semina primaverile, si tengono ammucchiati in luogo ventilato ed asciutto, si rimestano e spruzzano d'acqua almeno una volta al mese. Il fusto vestito di corteccia liscia e biancastra è cilindrico, alto e poco nodoso. Il suo legno è dei più stimati per ardere e bene carbonizzato non perde più di $^4/_5$ del suo volume. Questo carbone è uno dei migliori per la fusione dei metalli. Finchè fresco di taglio il legno è d'una fissilità distinta, per cui i tamisieri e scattolai (detti boscajuoli in Tosc.), i cui prodotti sono tutti lavori di rifenditura, sogliono stabilire le loro officine, o nel cuore delle faggete, od a breve distanza dalle medesime. Di questo legno si fanno chiglie per le navi, remi per le imbarcazioni, scandole per coprire i tetti delle case rustiche. Serve inoltre per tutte le costruzioni sott'acquee, all'uopo delle quali lo si taglia in succo e si mette ancor verde per al-

Digitized by Google

cune settimane sotto l'acqua. Collocato in luoghi umidi, o poco ventilati, è presto attaccato dai tarli, per cui non si adopera nelle costruzioni edilizie.

Come pianta d'alto fusto il faggio cresce lentamente nei primi 10 anni, e nei boschi non ingrossa molto prima dell'età di 50, nè raggiunge la maturità economica prima di 100 o 120. Isolato nelle radure, oppure come matricino nei cedui composti, cresce più presto, ma aduggia colla sua ombra opaca la più parte delle altre essenze sottoposte, tranne la propria prole (cui anzi è necessario), il carpine, il sorbo e qualche essenza dolce, come la salica, la betula e simili. A tale svantaggio s'aggiunge, che le sue ceppaje conservano poco tempo la riprodutt ività, tutto al più fino all'età di 50 anni, per cni educato a ceduo si taglia a quella di 20, al più di 30 o 40 anni, e sempre in succo ed a fior di terra, perchè le rimesse si sviluppano sotto il collare ed i suoi mozziconi marciscono presto e trasmettono il marciume alle radici, che sono quasi tutte orizzontali. Il suo governo a gabbaria (capitozzo) ed a scalvo è poco economico.

Le faggete si stabiliscono con piantoni di vivajo non più giovani di 5, nè più vecchi di 10, al più 15 anni: non per via di seminazione, poichè i semenzali di faggio sono eminentemente ombrevaghi, e le brinate primaverili e la siccità prolungata tanto micidiali ad essi, quanto d'inverno le lepri ed i topi che ne rodono la corteccia. Per rinnovellare le faggete mature si governano a taglio successivo: prima scuro, ossia di sementazione, poi chiaro, in fine di evacuazione, con riserva di piante matrici a tutela del novellame, che si sterza verso il decimo anno, se assai folto, diversamente non prima del ventesimo, riservando da 7000 ad 8000 pedalini per ettare. I cedui si raffittiscono per propaginazione dei bassi turioni. Riguardo alla produzione legnosa, il faggio, non essendo ramoruto, fornisce molta legna grossa e poca ramata (al più $^1/_5$ del volume complessivo). Da un ettaro di faggeta di 100 anni, si ricava con taglio andante in medio la quantità di 414 m. c. di legna in sorte: ossia circa m. c. 259 di legna grossa, 72 di randelli e 83 di broccame; in condizioni molto favorevoli una metà di più. Secondo questi dati il medio adequato incremento legnoso di una faggeta può ritenersi di m. c. 4,2 all'anno, in condizioni di clima o suolo favorevolissime an-

Digitized by Google

che di m. c. 6,8, non compreso il prodotto dei precedenti diradamenti, nè quello delle ceppaje. Governato a ceduo un ettaro in condizioni medie: tagliato di 10 anni fornisce m. c. 28, di 20 anni 60 m. c., di 30 anni 97 di legna in sorte; in condizioni ottime quasi il doppio.

Avellano o Nocciuolo (*Corylus L.*): genere di frutici arborescenti; fiori femminei in capolini da 3 a 4, frutti grossi a guscio quasi osseo (volg. nocella o nocciola), cinto da involucro polifillo erbaceo caliciforme, più o meno frastagliato. Specie indigene sono: il Nocciolo boschivo ed il rosso; una terza, assai coltivata, proveniente dall'Oriente, è il Noc. arboreo.

1.° Nocciuolo boschivo ossia comune (*C. Avellana L.*): frutice comunissimo nelle località fresche ed ombrose dei monti fino al limite superiore della regione del Castagno e in buona esposizione fino a quella degli abeti. Le sue foglie sono ruvide, tonde od ovali, lunghe da 6 a 7 cm., irregolarmente dentate, cuspidate alla somità, un poco cordate alla base e brevemente peziolate. L'involucro del frutto è semplice, campanulato, poco più largo della nocella. Il maggiore sviluppo dei semenzali cade tra il 3° e 20° anno; poscia diviene quasi stazionario. I numerosi fusti, ch'egli getta dal medesimo collare crescono diritti fino al 12° anno e possono attingere l'altezza di 7 m., essi fruttificano, fino dal 6° anno, i polloni radicali anche prima. I boscajuoli ne distinguono due varietà: una a noce bislunga (*C. sylvestris* hort.), l'altra a noce tonda (*C. grandis* Lam.).

Nell'Italia superiore cotesta specie è coltivata per il legno, nel Napoletano e nella Sicilia per il frutto, ed ivi con speciale ed assai proficuo metodo di coltura. Governato a bosco ceduo con turno 12^{nne}, un ettaro di noccioleto, avendo le ceppaje a due metri di distanza l'una dall'altra, può produrre da 7 ad 8 m. c. di massa legnosa all'anno. Un metro cubo di legno di nocciuolo pesa: verde da 970 a 1100 kil., secco da 560 a 640; la sua forza combustibile è quasi uguale a quella del faggio; quella del suo carbone pari a quella di rovere; la carbonizzazione ne riduce il volume al 53 %, il peso al 33 %. I suoi fusti e rami diritti e flessibili si adoprano per farne cerchi da barile, camati, manichi da ferze ecc., i carboni per la polvere da cannone.

2.° Il Nocciuolo rosso od arborescente (*C. rubra* Borkh.,

Digitized by Google

C. tubulosa W., *C. Lamberti* Lod., *C. maxima* Mill.), è piuttosto raro e si distingue dal precedente pell' invoglio tubuloso-cilindrico (specie di cupola) ristretto nel mezzo e molto più lungo della nocella, la quale è cilindrica e rossastra; il fusto spesso arborescente.

3.° Noc. arboreo o pistacchino (C. Colurna L. *C. arborescens* Mönch), albero di 3ª grand. peraltro capace di raggiungere un' altezza di 20 m., con nocciuolo tondo un poco angoloso con involucro dischiuso e doppio: l'interno trifido, l' esterno frastagliato; corteccia un poco sugherosa e legno forte e molto tenace.

I pedalini di queste specie crescono assai lentamente durante i primi tre anni, poi robustamente fino all' età di 15 circa, ma non così presto quanto i polloni, per cui si preferisce di stabilire i noccioleti per barbatelle e s' infoltiscono per propagginazione dei turioni.

Carpino o Carpine (*Carpinus L.*): genere d'alberi ed arboscelli (esclusa la *C. caroliniana* Walt., la quale è fruticosa) di cui sono indigene due specie con frutti aggregati a foggia di strobili, nei quali la squama fruttifera è una fogliolina (brattea) dischiusa, triloba e seghettata ed il frutto stesso una piccola nocciola ossea. Tali specie sono:

1.° Carpine comune o bianco (*C. Betulus* L.): foglie ovato-lanciolate, doppiamente seghettate, con 10 a 12 paja di nervi laterali; strobili flosci pensili; squame fruttifere trilobe o tripartite col lobo intermedio più lungo e intiero. Nella var. *C. Carpinizza* Kit., la squama è eccezionalmente intiera; in altra, *C. intermedia* Wierzb., il lobo medio è denticolato.

Abbandonato a sè, quest' albero cresce poco durante i primi tre anni di vita, ma può raggiungere l' altezza del Faggio; essendo però molto ramoso, rallentando il suo sviluppo dopo l' età di 30 anni, e molto più dopo quella di 80, non si lascia crescere oltre l' età di 60. Non essendo albero da consistenza pura, lo si alleva nelle fustaje col Faggio, col Cerro, coll' Acero ecc.; invece ceduato o scapitozzato può formare bosco da sè. Educato a ceduo si può trarne partito per imboschire ed utilizzare le falde rocciose dei bassi monti calcarei. A questo fine si stabilisce il bosco con i rimessiticci che la pianta di carpino getta copiosamente quando se ne va tagliando il tronco e che, educati

Digitized by Google

prima in una piantonaja, si tagliano dal piede e si trapiantano a dimora dopo due anni. Così allevato il ceduo, con riserva di poche piante matricine, si taglia ogni 15, o al più 25 anni, procurando di ricavarne il maggior numero possibile di pali, che per la loro durezza e durevolezza sono assai ricercati tanto dai vignajuoli, quanto dagli ebanisti e meccanici. In questa guisa un ettaro di ceduo maturo può concedere da 200 a 400 m. c. di massa legnosa, il cui peso per m. c. è: in istato verde kil. 1020, prosciugato 905, secco 820. La sua forza combustibile supera, come legno e come carbone, quella del faggio. I cedui forniti di piante matrici s'infoltiscono spontaneamente per sementazione; quelli che ne sono privi, si raffittiscono per propaginazione delle rimesse: operazione a cui il carpine si presta benissimo.

2. Carpinello (*C. duinensis* Scop., *C. orientalis* Lam.): arboscello alto 3 m. al più, diramato fino dal piede, con foglie simili a quelle del Carpine bianco, però più piccole e con 13 a 15 paja di nervi laterali; asse delle fruttificazioni coperto di densi e lunghi peli; involucro in forma di squama ovale o tonda, ristretta da un lato della base, col margine diviso in denti irregolari. Macchie di quest' essenza ombreggiano qua e là le coste dell'Adriatico sino ad Ancona ed i monti del Friuli; altrove cresce frammista ad altre specie, però in generale è rara e poco considerata.

Ostria (*Ostrya* Mich.): genere d'alberi boschivi di 2ª grand., o piuttosto sottogenere del Carpino, dal quale non differisce se non per avere gli amenti mascolini in fascetti all' estremità dei rami bisannuali e la squama fruttifera non dischiusa, ma trasformata in otricello membranaceo. Appo noi se ne coltivano due specie, una esotica (*O. virginiana C.* Koch, *Carp. triflora* Mnch.), l'altra indigena.

Carpino nero od Ostria (*O. carpinifolia* Scop., *Carp. Ostrya* L. ec.): essenza primaria, benchè ordinariamente trovisi ceduata e frammista all'Orno, al Cerro, al Nocciuolo, ed anche al Carpine bianco, cui rassomiglia moltissimo prescindendo dagli strobili, che hanno l'aspetto di luppoli, e dalle gemme che sono ottuse. Altra particolarità sua è quella di crescere con più vigore dell' altro ed essere una delle piante più utili per popolare i luoghi diru-

Digitized by Google

pati e sterili, dai bassi monti fino quasi alla regione del faggio. I suoi semi maturano in settembre ed ottobre.

Noce (*Juglans* L.): genere da prima compreso nella fam. delle amentacee, poi delle terebintacee ed anacardiacee, ora (essendogli stati aggregati i generi esotici *Carya* e *Pterocarya)* tipo della fam. delle *juglandeae*, che carpologicamente si accostano alle cupolifere, dalle quali si distinguono a colpo d'occhio per avere foglie imparipennate senza stipole ed un seme diviso alla base in 2 o 4 lobi. L'unica sua specie, comunemente coltivata e qua e là inselvatichita, è il Noce comune (*J. regia* L.): albero di 1ª grand. dell'Asia centrale, da tempo immemorabile introdotto in Italia, ma non adatto a formar boschi, essendo di natura estremamente aduggiante. Spontaneamente cresce sul margine dei boschi, nelle siepi e nei luoghi incolti delle colline e delle montagne, nell'Italia centrale fino a 1000 m. di elevatezza. Mentre è ancor giovane soffre il taglio del fusto e può essere governato a ceduo ed a capitozzo; nel primo caso si taglia ogni 7 anni, nel secondo si scalva ogni 2 o 3. Coltivato ad alto fusto negli altipiani prativi di terreno sciolto in situazione fresca, cresce celeramente fino all'età di 50 anni e raggiunge a quella di 80 circa la sua ordinaria grossezza. Dalle sue noci, piantate in febbraio o marzo, spuntano tre mesi dopo le pianticelle, che si possono trapiantare dal secondo al dodicesimo anno. Il suo legno, essendo bruno e vagamente venato, è dei più stimati per farne mobili e sarebbe anche ottimo da bruciare se non scopiettasse. Tanto la corteccia, quanto il mallo delle noci e le foglie, servono per tingere in bruno le stoffe; l'olio di noce è adoperato dai pittori. Una varietà distinta di questa specie è il Noce nocchioso (*J. sclerocarpa* Spad.), che produce noci bitorzolate durissime ed un legno più compatto, più colorito e più venato.

VI. fam. Betulacee: fiore femmineo privo di perigonio; ovario nudo (gimnocarpo), compresso, a 2 caselle, ciascuna con 1 ovolo pendente dal setto anatropo; foglie semplici con stipole libere squamiformi, caducissime; generi Ontano e Betula.

Ontano od Alno (*Alnus* L.): squame fruttifere persi-

Digitized by Google

stenti con 2 ovari per squama; tre fasci di stami. Delle sue specie indigene tre sono arboree, una fruticosa.

Ontano comune, Onizzo dei Ven. (*A. glutinosa* L.): albero da consistenza primaria di 2ª grand. della pianura e delle colline, con foglie glutinose in primavera e per malattia talvolta anche in estate, d' ordinario lungamente peziolate, di color verde cupo, lucide, dentellate, tonde od obovate, ottuse, smarginate nell'apice, glabre con fascetti di peli nelle ascelle dei nervi nella pag. inf.; gemme pedicellate, frutti strobiliformi con squame legnose; corteccia dei ramuscelli glutinosa, del fusto brunastra, coriacea, internamente di color d' ocra carico. Il legno appena reciso è di color fulvo, che smarisce esposto all'aria; è leggiero, fissile finchè giovane, si taglia facilmente e con taglio pulito, per cui se ne fanno zoccoli e tacchi da scarpe ed altre opere diverse dagli intagliatori, come pure seggiole rustiche, ed anche lavori eleganti inverniciandoli e facendoli poi passare per ciliegio, oppure per ebano, ricevendo bene il nero. Gli ebanisti ed intarsiatori ne apprezzano specialmente i nocchi, che sono d'un marezzo (p. 280) vagamente screziato in color verde. D'altro canto cotesto legno è facile a corrompersi all'asciutto ed all'alternativa del secco e dell'umido; sott' acqua invece, posto in opera appena tagliato, è quasi eterno. Un metro cubo del medesimo pesa: verde kil 912, stagionato 695, secco 484. Come combustibile vale circa la metà del faggio; tuttavolta bruciando regolarmente è assai ricercato pel consumo nei camminetti. Il suo seme è una noce piccolissima, lenticolare non alata: 1 gramma ne contiene da 740 a 1160; seminato a spaglio bastano da 1 a 3 gr. per metro quadr.; sparso in primavera, ed assai leggiermente coperto di rena, nasce dopo 5 o 6 settimane e la sua pianticella raggiunge entro l'anno l'altezza da 12 a 16 cm. e cresce bene fino all'età di 40 anni, dopo la quale si allunga di poco. Per la sua coltivazione a bosco il piantamento è preferibile alla semina e diventa indispensabile per popolare paludi salmastre, acquitrini, pantani, torbiere, argini di fossati: siti nei quali l'ontano nero cresce vigorosamente governato a ceduo, mentre non conviene educarlo ad alto fusto che nei fondi asciutti e magri. Nelle paludi salmastre dell'estuario veneto si tagliano le alnaje ogni quarto anno e se ne ricavano molti pali di 10 cm. di diametro; nei

Digitized by Google

fondi asciutti invece ogni 7 o 10, e dove il clima è poco temperato ogni 20. La riproduttività delle piante ceduate comincia a venir meno verso l'età di 40 anni, quella dei pedalini verso l'età di 50. Un ontaneto ceduo decenne coltivato a densità normale (a distanza di m. 1, 5 per ogni verso) può concedere un annuo prodotto da 2 fino ad 8 (in medio 5) m. c. di massa legnosa per ettare. Onde conservarne la produttività giova sopprimere i rintalli e sprocchi che nascono intorno al piede dei pedali. Se ne coltiva una varietà a foglie inciso-pennato fesse (*A. pinnatifida* Gr. et Godr.), rarissima nei boschi.

2. Ontano napoletano (*A. neapolitana* Targ., *A. cordifolia* Ten.); dell'altezza dell'ontano nero, ma più lesto a crescere e più avvenente. Le sue foglie hanno la figura di quelle d'Albicocco, sono cioè ovato-cordate, acuminate, seghettate e lucide, le gemme pedicellate, gli strobili eretti glutinosi e grossi poco meno di quelli del cipresso. Viene spontaneo alle falde del Vesuvio sull' arido terreno di lava disgregata, sui monti di Amalfi e Sorrento, ed in altri luoghi del Napolitano e delle isole di Corsica e d'Ischia. Il suo legno è più compatto di quello d'Onizzo.

3. Ontano bianco (*A. incana* W.): albero più piccolo dei precedenti, appo noi di essenza secondaria; ama clima più freddo e cresce nelle valli fra i monti, specialmente lungo i fiumi e torrenti; ha foglie bislunghe, acute, di sotto vellutate, colle ascelle dei nervi nude e con stipole lanceolate. Diversifica inoltre dal glutinoso pel tronco vestito di corteccia cenerina, pei rami più lunghi ed orizzontali, pel legno bianco e meno fragile (ma appo noi di dimensioni troppo scadenti per essere lavorato), per la migliore vegetazione delle sue talee, infine pegli strobili che maturano prima, cioè in settembre. Il vero regno di questa specie è tra i paesi dell'alto settentrione, per cui non forma boschi in Italia, nè trovasi nelle provincie meridionali.

4. Ampiatello (*A. alpina* Borkh., *A. viridis* Dec. *A. Alnobetula* C. Koch., *Alnaster viridis* Spach., *Betula viridis* Chaix, *B. ovata* Lat.): frutice della regione prealpina di 1—2 metri di altezza, che pei suoi semi alquanto alati fu ritenuto da qualche botanico per una specie di Betula. Il suo abito è quello dell'ontano, con gemme sessili e foglie ovali brevemente peziolate di verde chiaro, nervose, pieghettate, acutamente seghettate e di sotto luccicanti.

Digitized by Google

Cresce a settentrione delle colline venete nei luoghi arenosi ed umidetti e specialmente nella regione degli abeti delle Alpi. I Cadorini lo chiamano « Ampiatello » perchè invade le spiazzate (spazj vuoti) detti ampii (dal basso lat. *amplis*) delle loro foreste. Ivi si governa a ceduo, recidibile fra li 7 e 10 anni. L'*Alnus vir. var. microphylla* Ces. (*A. brembana* Rota) con foglie e strobili più piccoli, e l'*A. suaveolens* Reg. con foglie più rotonde e semi meno alati, dei monti della Corsica, si ritengono varietà della specie.

Betula (*Betula* L.): squame fruttifere caduche; 2 ovari per ogni squama; un solo fascio di stami per fiore. Genere d'alberi e frutici, rappresentato in Italia da tre sole specie più o meno controverse.

1. Bidollo o Betula bianca (*B. alba* Bechst. *B. verrucosa* Ehrh., *B. pendula* Roth., *B. odorata* Rchb., *B. gummifera* Bert., *B. aetnensis* Presl.): albero con foglie glabre, romboidale-triangolari, doppiamente seghettatte e lungamente peziolate; brocchi (ramuscelli novelli) lisci, rossigni, coperti di secrezione cerina, rami sottili, lunghi, spesso pensili; tronco dritto alto, coperto sul piede di corteccia ruvida, del rimanente liscia e bianca di fuori e nell'interno grossa coriacea e rossigna. Carlo Koch distinguerebbe questa specie dalla *B. odorata* di Bechstein, la quale secondo suo avviso sarebbe la vera *B. alba* di Linneo (*B. glutinosa* Wallr., *B. turfacea* Cust.), quella cioè che nella Europa centrale acquista forme colossali ed è l'essenza dominante degli estesi Betuleti della Russia; secondo T. Hartig invece la *B. odorata* Bechst. sarebbe sinonimo di *B. alba* L. e *B. pubescens* Ehrh. Che che ne sia il Bidollo è per l'Italia essenza secondaria e di 2ª grand. Esso nel Veneto cresce nei luoghi sterili delle colline e dei monti, mescolato con altre essenze frascate, cui noce flagellandole co' suoi lunghi rami flessibili quando agitati dal vento; favorisce invece lo sviluppo delle essenze agate e bene spesso viene in seguito scacciato dalle medesime. Il suo legno serve poco per costruzioni, ma benissimo per timoni da carro, ruote, stanghe, lavori di tornio e specialmente per accerchiare tini e botti; i ramuscelli per granate da pulire strade e cammini; la corteccia per far scattole e conciare le pelli e, battuta e legata strettamente, per

Digitized by Google

torcie; le foglie colla semplice bollitura danno una tinta gialla stabile alla lana; dalle gemme raccolte all' atto del loro sviluppo e distillate si ricava un olio essenziale simile nell'odore al balsamo copaibe ecc. (Sartorelli). Il legno brucia quasi colla stessa forza del faggio riducendosi in una brace durevole. Il carbone è stimato per ridurre il ferro crudo in ferro maleabile. In media un m. c. del suo legno pesa verde Kil. 831, stagionato 808, secco 720. Il seme che matura in settembre è minutissimo e non può essere ammucchiato perchè si corrompe presto e perde la facoltà germinativa, per cui si semina poco dopo raccolto, cioè in settembre od ottobre. Le planticelle nascono in maggio e si trapiantano dal terzo al sesto anno. Questa pianta non si adatta che al governo d' alto fusto, perchè ceduata o scapitozzata il suo pedale, dopo il terzo o quarto turno di taglio, perde la facoltà riproduttiva.

2.° Betula pelosa (*B. pubescens* Ehrh.): essenza simile alla precedente, dalla quale si distingue più per le sue qualità intime, che per le forme esterne. Secondo T. Hartig le foglie ed i ramuscelli sono pelosi e quest'ultimi non separano cera e sono di color bruno rossastro; la corteccia del tronco è meno screpolata, i rami più rigidi e divaricati; il legno è di fibra più grossa, e resiste meglio alla umidità del terreno, per cui nelle valli fredde ed umide vicino alle sorgenti e lungo i torrenti delle montagne questa specie trovasi spesso associata all' onizzo. Osserva inoltre Sartorelli, che le sue foglie, a differenza di quelle della Betula bianca, non sono mangiate nemmeno secche dalle bestie.

3.° Bidollo nano (*B. nana* L.): fruttice dei luoghi torbosi degli alti monti confinanti colla Svizzera, raro e di nessun interesse forestale.

VII fam. Platanacee (*Plataneae*): alberi a fiori monoici uniti in capolini unisessuali globosi con ovari nudi ad una casella, ed un solo ovolo parietale per ovario; foglie più o meno palmato-lobate e stipolate; corteccia squamosa; alberi esotici ma non estranei alla nostra flora forestale, trovandosi un antico bosco di Platani orientali in Sicilia.

Linneo ne distingue due specie, C. Koch quattro: 1ª *Platanus orientalis* L. (*P. palmata* Mönch, *P. vulgaris* Spach,

Digitized by Google

P. hispanica Ten.), portante corona espansa con foglie divise in 5 grandi lobi più o meno sinuato-dentati a base cuneata, coltivato in tutti i paesi dell'Oriente, considerandone varietà: la *P. acerifolia* W., la *P. liquidambrifolia* Spach (*P. elongata* Hort. Kew.), e la *P. nepalensis* hort.; 2ª *P. occidentalis* L. (*P. lobata* Mnch., *P. hybrida* Brot. P. *vulgaris* var. Spach) con corona alquanto piramidale, margine delle foglie a 3 o 5 brevissimi lobi e base troncata o leggiermente cordata, della Carolina e Virginia; 3ª *P. racemosa* Nutt. (*P. occidentalis* Hook., *P. californica* Berth.) con foglie palmate, lobi intieri, di sotto lanuginose e stipole dentate, della California; e 4ª *P. cuneata* Willd. (*P. or. undulata* Ait., *P. vulg.* v. *flabellifolia* Spach), pianta fruticosa del Caucaso. Rimane a decidere se sono vere specie, oppure, come pensano altri, tutte var. d'una sola. Il certo si è, che i Platani orientali ed occidentali sono alberi bellissimi, longevi di 1ª grand.; il loro legno è semiforte e duraturo, di colore rossigno, tutto asperso di punti più coloriti, prende buon pulimento ed è ottimo per qualunque lavoro di ascia, d'intaglio, di tornio, di tarsia, ma dev' essere prosciugato cautamente, perchè molto restringendosi screpola facilmente. Come combustibile è poco apprezzato; esige clima temperato e terreno sciolto e fresco, per cui cresce presto piantato in riva alle acque correnti; si moltiplica meglio per talee e barbatelle che per seme. Non si ha esempio essere colpito dal fulmine.

VII. fam. Salicinee: alberi, arboscelli e fruttici dioici, con foglie semplici, caduche, stipolate; fiori in amenti che precedono le foglie, i cui ovari, sessili o pedicellati, si trasformano in capsule deiscenti fornite di molti ovoli parietali che si convertono in semi papposi. Queste piante, chiamate collettivamente legni bianchi, sono Pioppi o Salci.

Pioppo (*Populus* L.): genere d'alberi aventi le squame degli amenti incise o laciniate, ovario e stami del fiore inseriti su di un disco cupoliforme; ramenti delle gemme più di due e non connessi; semi papposi. Le sue specie sono divise in due gruppi: il primo (*Leuce* Dub.) ha ramuscelli e gemme pubescenti, pezioli più o meno compressi e foglie tondeggianti: Gattice, Gatterino e Tremolo; il secondo (*Aigeiros* Dub.) gemme glutinose, ma glabre e pezioli tondi: Albaro, Pioppo cipressino e P. canadense.

Digitized by Google

1. Gattice, Gattero, Alberello o Pioppo bianco (*P. alba* L., *P. major* Mill., *P. nivea* W.); albero di I^a grand. da consistenza secondaria, con lo stimma del pistillo quattripartito, foglie palmato-lobate, di sotto argentine, con margine glanduloso, lungamente peziolate. Il suo fusto è alto, ritto, coperto di molti rami disordinati, divergenti, forti e nodosi, il legno bianco venato e screziato; cresce con molta prestezza, talchè in 30 anni dà già del legname atto a qualunque lavoro, di lunga durata all'asciutto, ma incapace di ricevere bel pulimento. Cresce, come tutti i pioppi, nei boschi senza formar boschi da sè, e specialmente in luoghi umidi e lungo i fiumi; si moltiplica per mazze e soboli radicali ed ordinariamente si governa o ad alto fusto o a capitozzo. I pappi uniti al pelo di lepre ed al cotone possono essere filati e tessuti. Il legno del tronco è un cattivo combustibile; migliore qnello dei rami; il m. .c. di quello pesa verde da kil. 760 a 840; stagionato da 614 a 646; quello di ramata verde da 630 a 800, stagionato da 356 a 582. La sua forza combustibile stà a quella del faggio come 0,5 ad 1,0, quella del suo carbone come 0,44 : 1.00.

2. Gatterino, Gattice bastardo o pioppo marchigiano (*S. canescens* Sm.); secondo alcuni varietà del precedente, dal quale si distingue per lo stimma diviso in otto parti, le foglie più piccole e più tonde, sotto cenerine con striscie argentine e margine non glanduloso. Nel restante somiglia al Gattice.

3. Tremolo, Albera, Albuccio, Alberella o Pioppo montano (*P. tremula* L., *P. australis* Ten.): albero da consistenza primaria di 2^a grand. comune nelle radure dei boschi e dei luoghi sterili anche asciutti delle montagne. Le foglie sono di color verde chiaro e liscie, tranne quelle dei polloni e rintalli che sono sovente pelose, rotondette e sinuato-dentate, o seghettate; gemme un poco viscose; amenti corti: i mascolini di color giallo carico, i femminini verdognoli. I frutti maturano in maggio o giugno, sono verdi e dimettono poco dopo i semi involti in un lungo e morbido pappo; essi conservano sì poco la facoltà germinativa che fa duopo seminarli appena raccolti, oppure piantare de' rami carichi di semi maturi nei luoghi da imboschire, lasciando che il vento e la pioggia facciano il resto. Il seme nasce presto, ma il germoglio

Digitized by Google

cresce assai poco durante il primo anno; nel secondo può acquistare l'altezza di mezzo metro, dal terzo fino al 20° anno cresce vigorosamente. Siccome il fusto è poco ramoso si può ritenere comporsi la massa legnosa d'una pianta matura di $^4/_5$ di fusto ed $^1/_5$ di ramaglia. Questa pianta si contenta di qualunque terreno, ma non vuol essere ombreggiata. Governata a fustaia 60^{nne} può concedere il prodotto da 5 ad 8 m. c. di massa legnosa all'anno per ettaro; governata a ceduo 10^{nne} o 15^{nne} da 6 a 10 m. c. Il m. c. pesa verde circa 800, stagionato 630 kil. Essendo questo legno poco durevole anche all'asciutto, gli architetti non se ne servono, ma è ricercato per lavori d'intaglio, per farne zoccoli, truogoli e scandole. Come combustibile tanto greggio che carbonizzato vale più dal Gattice. Se ne distinguono tre varietà: la *P. pendula* Burgsd., la *P. villosa* Lange, e la *P. lobata* Parlat.

4. Albaro, Bidollo (dei Marchigiani), Talpone (dei Veneti) o Pioppo nero (*P. nigra* L.): albero più grande, e che ingrossa più del Tremolo, spiega una vasta corona di rami forti, aperti e diffusi, portata da un fusto vestito di corteccia rugosa, scagliosa di color grigio-bruno. Le foglie sono grandi, liscie da ambe le parti, acute, seghettate, quasi triangolari, un poco più lnnghe che larghe ed odorose, e cadono in novembre. Alligna nei boschi vallivi e specialmente nei luoghi arenosi umidi, lungo i fiumi e torrenti. Il suo legno è giallastro, tenace, salcigno, più nervoso e meno facile a fendersi che quello degli altri pioppi, assai marezzato e screziato nei nodi a vàrî colori e capace di mediocre pulimento, per cui è ricercato dai legnajuoli, che per molti lavori lo preferiscono all'abete. A paragone del Tremolo pesa meno e per ciò stesso brucia con minor calore. Si propaga e si coltiva come questo, ma ha meno importanza per la selvicoltura, mentre la sua forma di governo più profittevole è la capitozza.

Varietà di questa specie sono: 1. *P. neapolitana* Ten. (*P. pannonica* e *croatica* Kit.); 2. *P. pubescens* Parl. dell'Agro romano, con ramicelli, pezioli e pagine delle foglie pubescenti, e 3. Bidollo riccio (*P. nodosa* Spad.), con foglie più piccole, meno liscie ed ondulate nei bordi, ramuscelli più numerosi e fitti e fusto di legno marezzato per tutta la lunghezza e fino al centro, compatto, resistente, capace di ricevere pulimento lucido, per cui è adoperato

Digitized by Google

dai tarsiatori ed ebanisti nella manifattura di mobili eleganti.

5. Pioppo piramidale, altrimenti « cipressino » o lombardo (*P. dilatata* Ait., *P. fastigiata* Desf., *P. pyramidalis* Rozier, *P. italica* Spad., *P. nigra* var. Parlat.); rami eretti, ramicelli contratti negli individui mascolini, foglie perfettamente liscie, triangolari, ordinariamente più larghe che lunghe, minutamente seghettate, con le seghettature glandulose, pezioli talvolta rossi (*P. rubra* Poir.), ovari globosi ed ovati; legno più tenero e leggiero. Nel restante somiglia al Pioppo nero. Nel Napoletano si coltiva per legnami da fabbrica, poichè in 20 o 30 anni dà delle grosse travi.

6. Pioppo canadense (*P. canadensis* Mnch., *P. monilifera* et *laevigata* Ait., *P. nigra* β *helvetica* Poir., *P. marylandica* Bosc., *P. carolinensis* Borkh.) albero di 1ª grand. foglie novelle cigliate e deltoidee con pezioli glabri; foglie mature cordate, deltoidee, acuminate e dentate; quelle dei soggetti mascolini con denti glandulosi (*P. glandulosa* Mönch), dei soggetti femminei più larghe (*P. latifolia* Mönch.). Nativo dell'America settentrionale, cresce ormai spontaneo anche in Italia, essendo da molto tempo coltivato, tanto ad alto fusto che a ceduo; è rapidissimo nel crescere, massime piantato in terreno sciolto, lungo le rive delle acque correnti. Secondo T. Hartig un albero di questa specie, in condizioni favorevoli, può dare in 45 anni 15 m. c. di massa legnosa.

Salcio (Salix L.); genere caratterizzato da squame fruttifere portanti ovari ed antere sessili con 1 o 2 nettari e gemme difese da una perula di due soli ramenti connessi a guisa di berretto. Le sue specie, in parte controverse, atteso la facilità di fecondarsi reciprocamente e generare soggetti spurii, si possono dividere in dieci gruppi:

1. Salci arborei, di fusto con corteccia rimosa ed amara; foglie più o meno lanciolate, seghettate, glabre e morbide; amenti laterali con squame caduche; specie: *S. alba*, *pendula*, *fragilis*, *pentandra* e *daphnoides*.

2. Salcitriandri: frutici arborescenti, con fusti bassi, vestiti di corteccia scagliosa (quasi come il Platano); mentre quella dei rami è liscia ed insipida; foglie come sopra, ma stipolate; amenti flosci con squame colorate persistenti;

Digitized by Google

stami 3, di rado 2, ovario glabro: *S. amygdalina* e *undulata*.

3. Salci rossi: arbusti ripaiuoli, di rado arborescenti con corteccia amarotica internamente giallastra; foglie glabre o transitoriamente setacee, lanceolate a rovescio od obovate, seghettate o dentellate, annegranti per disseccamento; amenti laterali, antere 1-2 connesse; ovario tomentoso; vermene porporescenti: *S. purpurea*, *rubra* e *Pontederana*.

4. Salci viminei, Vetrici o Vinchi; frutici ripaiuoli con foglie lunghe e strette, più o meno pubescenti dissopra, sotto setacee; amenti grandi, fiori a due autere ed ovario pedicellato e lanuginoso: *S. Elaeagnos* e *viminalis*. La *S. acuminata* e *S. Seringeana*, appartenenti a questo gruppo, sono specie bastarde.

5. Salci boschivi o Saliche: alberi bassi o frutici arborescenti, con foglie larghe, più o meno obovate, dentellate, pubescenti almeno da giovani nelle *S. grandifolia*, *nigricans* e *phylicifolia*, stipole per lo più molto sviluppate, amenti grandi ordinariamente precoci, fiori con due antere, ovario pedicellato e gemme glabre o quasi: *S. Capraea*, *aurita*, *pedicellata* e *cinerea*. La *S. sphacellata* Sm. e Savi è var. della *S. Capraea*, la *S. aquatica* della *S. aurita*.

6. Salci bicolori: frutici grandicelli con foglie più o meno ellittiche, intiere e glabre, sotto glauche; stipole poco sviluppate; amenti precoci, ovario pedicellato: *S. caesia* Vill. (*S. myrtilloides* W.) arbusto della regione alpina.

7. Salci mortellini: frutici bassi, per lo più prostrati, foglie larghe, glabre in estate, stipole poco sviluppate, amenti peduncolati, tardivi: *S. glabra* Scop., *S. crataegifolia* Bertol., *S. hastata* L., *S. arbuscula* L., *S. Huteri* Kern. *S. Myrsinites* L.

8. Salci nani sericei degli altipiani, delle torbiere e dei luoghi palustri; amenti quasi sessili: *S. repens* L., (*S. fusca* Lud. non Fr.) e *S. rosmarinifolia* W.

9. Salici nani pelosi, della regione subalpina, distinti per foglie ellittiche per lo più intiere e lanuginose e stipole assai poco sviluppate: *S. Lapponum* L. *S. helvetica* Vill. con amenti sessili, e *S. glauca* L. con amenti peduncolati.

10. Salci terragni, dei pascoli alpini, con foglie tondeggianti, glabre, amenti terminali, fusti prostrati o sot-

Digitized by Google

terranei: *S. retusa* L., *S. retusa-glauca* Kern., *S. herbacea* L. (*S. ovata* Sec.), *S. reticulata* L. (*Chamitea reticulata* Kerner) con peziolo lungo, brevissimo nelle precedenti.

I salci componenti gli ultimi cinque gruppi, prescindendo dalla *S. repens*, non hanno veruna importanza forestale: anzi tutto, perchè allignano in regioni montanine dove non si possono coltivare boschi, poi perchè crescono o isolati o mescolati con altre essenze cespugliose, oppure, formando da sè piccole macchie, non fanno che tappezzare il suolo, come per es. la *S. reticulata* sulle cime dirupate delle alpi; in fine, perchè la loro coltivazione non sarebbe giammai compensativa. Le specie invece dei primi cinque gruppi sono più o meno boschive e fornendo diversi prodotti necessarii a servigio delle arti, dei mestieri e dell'idraulica, non può non interessare al selvicoltore di conoscerle. Queste specie sono le seguenti:

1.° Salicone, Vetricione, Salcio bianco o da pertiche (*S. alba* L.): albero di 2ª grand., che Anderson crede nativo del Caucaso o della Siberia, cresce attualmente spontaneo lungo i corsi d'acqua, e si coltiva in tutte le campagne e nei luoghi alluvionali per lo più a bosco capitozzo, tagliandone i rami ogni 3° o 4° anno. Esso ha lo stimma bipartito e foglie lanceolate, acuminate di sotto sericee ed anche un poco di sopra, seghettate con le infime seghettature glandulose e con piccole stipole lanceolate. Il suo legno è un poco fragile, del rimanente bianco, fissile e leggiero; pesa per m. c. verde da 713 a 1000 kil., stagion. da 580 a 695, secco da 340 a 533. Si propaga con somma facilità per mazze e per semi, che si affidano appena maturi in terreno sciolto ed arenoso; nel cretoso imbozzachisce. Le pianticelle che indi nascono possono essere trapiantate nel secondo anno; in circa 30 anni arrivano al loro ordinario sviluppo. Molte volte serve di soggetto per innestarvi sopra il Salcio rosso ed il viminale, onde profittarne dei rami, perocchè quelli del Salicone non servono che per pertiche e pali da vite e per abbruciare, ma sviluppano meno calore del legno di faggio; i tronchi si adoprano per fare zoccoli, sedie grossolane, ecc.

Questa specie ha tre varietà: a) *S. vitellina* L. (*S. aurea* hort.) con vimini gialli, foglie sopra glabre e senza stipole e stimma smarginato; b) *S. argentea e regalis* hort; c) *S. coeruléa* Sm.

Digitized by Google

2.° Salcio piangente (*S. pendula* Mnch., *S. babylonica* L., *S. propendens* Ser., *S. japonica* Blume), oriundo, come credesi, della China o del Giappone, ma da lunghi anni coltivato in Europa, massime i soggetti femminei, distinguibili dai mascolini per la lunghezza e fragilità delle loro vermene pendenti e per le foglie glabre lungamente accuminate. La *S. annularis* et *Napoleonis* degli orticoltori sono varietà teratologiche di questa specie. Una seconda, che altri chiama maschio, altri femmina o sibirica, creduta da taluno una specie distinta (*S. elegantissima* C. Koch) si distingue dal comune Salcio piangente per essere più rustica ed avere gemme e pezioli glabri e foglie più larghe, glabre fino dal nascere. Cotesti salci si moltiplicano talvolta spontaneamente a capogatto, quando cioè i loro rami pendono fino a terra ed abbarbicandovisi ripullulano.

3.° Salcio fragile o gentile (*S. fragilis* L., *S. pendula* Ser.): albero di 2ª grand. e da consistenza secondaria, che cresce sporadico nei luoghi umidi dei boschi, di pianura e dei bassi monti, lungo i fiumi e torrenti e nelle siepi; somiglia un poco anche nella corteccia al salcio mandorlino. Le squame de'suoi amenti sono caduche; le foglie appena nate setacee, poi affatto glabre, lanceolate, acuminate, seghettate, con denti glandulosi che segregano una materia bianca; le stipole sono larghe reniformi od obliquamente ovali. Il tronco è dritto, porta rami lunghi, nodosi, assai fragili; il legno, bianco e fragilissimo, serve a fare zoccoli e simili lavori. Varietà di questa specie sembra la *S. Russelliana* con stipole lanceolate e foglie sotto di color verde volgente all'azzurro. Altre varietà, secondo C. Koch, sarebbero la *S. rubens* Schrank, *S. palustris* Host, *S. alopecuroides* Tausch (*S. subtriandra* Kern.) e *S. Monspeliensis* Forb.

4.° Salcio laurino (*S. pentandra* L.) albero di 3ª gr. o, per meglio dire fruttescente, che cresce sporadico lungo i torrenti delle valli alpine dell'Italia sup. e Tirolo, somigliante al salcio fragile; ha foglie più piccole, da giovani ovali — lanciolate, poi ellittiche, consistenti, glabre, lucide; pezioli con glandole nerastre vicino alla foglia, senza stipole o con piccole stipole lanciolate; amenti laterali tardivi; stami da 4 ad 8, ordin. 5; semi coperti di lungo pappo, che può essere filato; vermene pieghevoli e

Digitized by Google

lunghe; corteccia amarissima, ottima a conciare le pelli. Varietà di questa specie, secondo C. Koch, sarebbero la *S. Meyeriana* Rostk., e *S. lucida* Forb.

5.° Salcio brinoso (*S. daphnoides* Vill., *S. bigemmis* Hoffm., *S. praecox* Hoppe): albero di 3ª grand. quasi nelle stesse situazioni montanine dove abita la *S. pentandra*; ha foglie da giovani leggermente pubescenti, poi glabre, sotto glauche, bislungo-lanciolate, seghettate, con stipole a forma di mezzo cuore, meno lunghe del peziolo, spesso fiancheggiate da due gemme glabre; vermene lunghe brinose, di colore azzurrastro; corteccia internamente gialla; ovarii glabri, sessili.

La *S. daphnoides* è assai raccomandata dai selvicoltori tedeschi come essenza acconcia ad imboschire i terreni coperti di rena mobile, e specialmente la *S. acutifolia* Willd., considerata da taluno come varietà (*S. daphnoides* v. *angustifolia* Weinm., *S. daph.* v. *acutifolia* Döll.), da altri specie distinta (*S. caspica* hort., *S. violacea* Andr.; *S. pruinosa* Bess.). Però coloro, che la raccomandano a cotesto fine, si appoggiano alle esperienze fatte nelle dune del mare Baltico e nelle steppe dell'Ungaria, in clima molto diverso da quello delle dune d'Italia, dove non è mai stata tentata la sua coltivazione.

6.° Salcio mandorlino (*S. amygdalina* L., *S. triandra* L.): albero fruttescente, alto da 5 a 7 metri riconoscibile tra le specie del proprio gruppo, per le foglie assolutamente glabre, ovato-lanceolate ineguali alla base, oppure lineari-oblungate (*S. triandra* Hoffm.), seghettate, lisce, di sotto glauche, di rado di color verde pallido, con stipole grandi trapeziformi glabre nell'apice e persistenti. Contemporaneamente alle foglie si sviluppano gli amenti, aventi stili cortissimi ed ovari pedicellati e glabri. Le sue capsule sono lisce, oblunghe, gialle, maturano e cadono in giugno; la corteccia è liscia grigia, e cade da se dall'albero ogni 2-3 anni. Quest'arboscello cresce sporadico lungo i corsi d'acqua e nei luoghi umidi, tanto nelle valli che sulle montagne, ha un legno candidissimo, molto fragile e leggiero. Come ceduo va tagliato ogni 7-8 anni; a 30 raggiunge il massimo suo sviluppo. Le sue vermene sono stimate in Germania per far corbe, panieri e simili lavori La figura mutabile dei suoi organi appendicolari diede occasione ai botanici di moltiplicarne i sinonimi. Di fatto

Digitized by Google

le *S. varia* Host, *S. serotina* Schur., *S. semperflorens* Host, ec,, non sono altro che varietà di questa specie.

7. Salcio mandorlino bastardo (*S. triandra-viminalis* Wimm., *S. hippophaefolia* Touill., *S. lanceolata* Sm. *S. multiformis* Döll.) : ovari predicellati lanceolati e villosi; foglie simili a quelle dell'Olivello spinoso, oppure lanceolato-acuminate ed acutamente ondato-seghettate (*S. undulata* Ehrh). Secondo Sartorelli quest'ultima forma trovasi nell'Italia superiore, cresce come la specie e serve agli usi medesimi.

8. Salcio rosso, Vinco da panieri o Salicella (*S. purpurea* L., *S. Helix* L.): frutice comune lungo i corsi di acqua dai colli fino alla regione prealpina; foglie senza stipole, obovato-lanceolate, minutamente seghettate, glabre, col nervo medio biancastro; antere due, completamente connate (apparentemente monandre); stimmi brevissimi, capsole tomentose. Il pedale, corto e tortuoso, porta molte vermene lunghe, sottili, pieghevoli e pendenti. La corteccia dei rami è liscia, lucida e porporina dalla parte esposta al sole, verdastra dall'opposta; quella del pedale screpolata, rosso-bruna di fuori, d'un giallo vivo di dentro. Quest'essenza cresce meglio nei luoghi asciutti che negli umidi. Le vermene sono usate per legare le viti e per farne panieri. Ordinariamente si coltiva per legare le sabbie lungo i fiumi, ed a bosco ceduo per utilizzarne i rami che si tagliano di anno in anno, od ogni due anni. Gli agricoltori sogliono innestarlo sul salcio bianco.

Fra le varietà del salcio rosso è da comprendersi anzi tutto la *S. Helix* di Linneo (*S. monandra* With) che cresce nelle pianure alluvionali od almeno arenose ed umidette della pianura, ed è lo stesso Salcio rosso modificato nella forma delle foglie, più strette, acuminate, e di sotto glaucastre ed in quella dello stimma, più allungato. Le gemme terminali di questa varietà sono spesso trasformate in rosette (p. 374) che si conservano sulla sommità dei rami anche durante l'anno successivo. Varietà simili sono descritte da Host ed altri sotto i nomi di *S. oppositifolia*, *S. carniolica*, *S. mutabilis*, *S. mirabilis*, *S. pyramidalis* ecc.

La *S. rubra* di Hudson (*S. fissa* Hoffm., *S. virescens* Vill., *S. olivacea* Thuill., *S. molissima* Wahlenb., *S. bifurcata* Chevall.), giusta avviso di Wimmer, un bastardo della *purpurea* e *viminalis*, secondo Sartorelli, comunemente

Digitized by Google

coltivata, innestandola col Salcio bianco: si distingue dalla precedente per avere foglie stipolate, lineari-lanciolate, molto allungate, acute e glabre, l'ovario sessile, lo stile allungato, lo stimma intiero e filiforme e le capsule glabre. La *S. Pontederana* Schl., che abita i luoghi umidi delle Alpi piemontesi e tirolesi, secondo Wimmer bastardo della *S. einerea* e *purpurea*, ha le foglie di sotto pubescenti, l'ovario sessile, lo stile breve, lo stimma corto claviforme e bifido e le capsule tomentose. Anche le forme di questa ultima sono variabilissime, tanto che C. Koch ne distingue parecchie varietà, che altri autori descrissero come specie (*S. discolor* Host *S. dichroa* Döll., *S. Schraderiana* Willd., *S. austriaca* Host, ec.).

9. Salcio ripajolo o nero (*S. Elaeagnos* Scop., *S. riparia* W., *S. incana* Schrank, *S. rosmarinifolia* Gouan, *S. angustifolia* Poir., *S. linearis* Forb.): frutice alto da 2 a 3 metri, comunissimo lungo i torrenti e torrentelli ed allo sbocco delle vallate, ha foglie lineari lanciolate, denticolate, glandolose all'estremità dei denti, intierissime alla base, di sopra pubescenti, sotto rugose, venose e tomentose; amenti precoci; ovari ovati, glabri. Dalle sue radici orizzontali nascono molti polloni che s'allungano poco, ma ingrossano fino a 10 cm. di diametro e portano molti vimini lunghi e flessibili. La corteccia del tronco è grigio bruna; quella dei ramuscelli quasi nera. Esso forma da se solo delle macchie cespugliose ed è una delle piante migliori per popolare le arene nude e rassodare le sponde dei fiumi, i luoghi franati, sviluppandosi con prestezza.— Una sua varietà ha foglie più piccole con bordi ripiegati (*S. lavandulaefolia* Lap.); altre, frutti di fecondazioni adulterine, sono la *S. bifida* Wulf. (*S. incana-purpurea* Wimm.), la *S. oleifolia* Vill. (*S. incana-cinerea* Anders.) e la *S. Kerneri* (*S. incana-viminalis* C. Koch).

10. Salcio vimineo, Vimine o vinco (*S. viminalis* L., *S. longifolia* Lam., *S. stipularis* Rchb): frutice dei fiumi e luoghi paludosi alto da 3 a 4 m., di rado arborescente, produce rami lunghi, sottili, flessibili e ritti; foglie assai lunghe quasi intiere, lineari-lanciolate, acuminate, accartocciate prima di essere perfettamente sviluppate, superiormente di color verde chiaro, infer. argentino-sericee, con stipole lanceolato-lineari; amenti precoci, squame de'fiori femminei più lunghe dell'ovario; capsule sessili e tomen-

Digitized by Google

tose, che maturano in giugno. Le sue gorre e vermene sono vestite di buccia liscia di color verde giallastro e le più stimate per far cestelle, panieri, corbe, gabbie, zane ecc.

Questo salcio forma da sè estese macchie lungo le ripe dei fiumi. Nelle contrade dove fiorisce l'arte del panierajo, quindi anche il commercio dei vinchi, lo si coltiva a vincheto, vale a dire a ceduo che si taglia ogni anno od al più ogni due anni. L'impianto dei vincheti, nel novero dei quali si comprendono anche i boschi cedui di *S. triandra*, *S. acutifolia* e *S. purpurea*, si fà in primavera per talee dell'età da 1 a 2 anni, che si piantano obliquamente in filari a distanza intrafilare di circa 20 cm. e di 40 da un filare all'altro. Tale impianto, per essere compensante, esige anzi tutto terreno polposo e fresco, profondo lavoreccio a vanga; poi (essendo i salci in genere, riguardo al fondo essenze depauperanti e riguardo alla produttività delle loro ceppaje poco diuturni) di essere rinnovato ogni 10 al più 15 anni, previa concimazione del fondo con stabbio bovino, qual specie d'ingrasso preferito all'uopo (1).

I connubii di questo salcio colle *S. cinerea*, *S. capraea* e con altri congeneri danno luogo a numerose varietà e specie ibride di veruna importanza forestale.

11. Salcio caprino, ossia Salica (*S. capraea L.*, *S. lanata* Light. *S. ulmifolia* Thouill, *S. tomentosa* Ser., ecc.): albero di 3ª grand. dei boschi ombrosi di montagna, nei quali cresce sporadico. Il suo tronco, cilindrico e dritto, alto da 3 a 5 metri, sviluppa molti rami corti, curvi e pieghevoli; ha corteccia grigio-bruna e screpolata sul legno vecchio, rosso-bruna e velutata sui ramuscelli; foglie grandi ovate od ellittiche rugose seghettate, più o meno glabre di sopra, cenerine e tomentose di sotto; stipole reniformi o quasi lunate; gemme glabre; amenti precoci ovali, maschi giallastri, femminei verdognoli; capsule gonfie e brune, che maturano in maggio o giugno. Fra tutte le specie di salci questa produce il miglior legno per bruciare. Colla sua corteccia si possono conciare le pelli e tingere i panni. Essa raggiunge la maturità di massimo incremento tra l'età di 20 a 30 anni. La varietà *S. sphacelata* Sm. ha foglie

(1) V. Perona, *Le piccole industrie forestali all'Estero negli Annali di Agricoltura* pubbl. dal Minist. di Agric. ec. Roma 1885 p. 91 e seg.

Digitized by Google

brevemente peziolate, intiere, ellittiche, piane, di sopra di color verde bigio, di sotto biancastro, con l'apice discolorato e stipole minutissime o nulle.

12. Salcio acquatico (*S. aurita L.*, *ulmifolia* Vill., *S. rugosa* Ser., *S. heterophylla* Host. sec. C. Koch): arbusto cespuglioso di fusto alquanto eccentrico, vale a dire più grosso per un verso che per l'altro (forma che i boscajuoli e carpentieri chiamano banchina), somigliante al salcio caprino avendo foglie rugose, obovate o bislungo-obovate, però di apice recurvo ed acuto e di margine ondulato-seghettato; di sopra sono reticolate, verdi e pubescenti, di sotto bianche e cotonose; le terminali con stipole grandi, quasi cordate e dentate, le inferiori più acute e più piccole; amenti ovali, bislunghi, grossi, i maschi giallognoli, i femminei verdi con stimme quasi sessili, capsole lanceolate e pedicellate, che maturano in maggio o giugno. Cresce nei boschi ombrosi ed umidi e nei luoghi montuosi lungo le ripe dei torrenti, di rado in tanto numero da formar bosco. Coltivato a ceduo, si governa ogni 5-6 anni; a 20 arriva al suo massimo sviluppo.—La var. *S. aquatica* Willd. ha foglie di sotto glaucescenti e pelosette, stipole rotondate e dentate, ed ovari velutati.

13. Salcio cenerognolo (*S. cinerea* L., *acuminata* Mill. *lanata* Vill., *dumetorum* Sut., *constricta* Guss. ecc.): albero di figura cespugliosa più grande della *S. aurita*, di tronco basso e banchino, foglie piccole brevemente peziolate, di color verde-chiaro, bislunghe od obovato-bislunghe, acuminate, seghettate, di sopra pubescenti, di sotto per lo più cenerine e tomentose, di rado glaucescenti e quasi glabre; gemme e pezioli pelosi, stipole quasi rotondate e caduche; amenti bruni, capsule ovato-lanceolate; stili allungati. Le foglie sbucciano contemporaneamente ai fiori; i semi maturano in giugno o luglio. Il tronco porta molti rami tortuosi, corti e fragili, coperti di corteccia cenerognola. La varietà *S. acuminata* Mill. ha foglie ondeggiate, leggermente dentellate di color verde-giallastro, alquanto rugose e vagamente venate, e stipole reniformi.

14. Salcio montano (*S. grandifolia* Ser., *appendiculata* Vill., *montana* Host): arbusto cespuglioso vestito di foglie bislunghe, obovate o lanceolate, glabre od appena pubescenti, glauche di sotto, con stipole reniformi, gemme quasi glabre; amenti sessili, fogliosi alla base; capsule co-

Digitized by Google

perte di lanugine bianca. Cresce nei luoghi umidi dei monti fino alla regione del Faggio.

15. Salcio pedicellato (*S. pedicellata* Desf.): arbusto cespuglioso che popola i luoghi umidi e le ripe dei fiumi dell'Itàlia meridionale e delle isole mediterranee. Le sue foglie sono obovato-bislunghe sempre cenerine e più o meno tomentose di sotto; le stipole semi-cordate; gli amenti brevemente peduncolati; lo stilo ed il pedicello dell'ovario allungati.

16. Salcio nericante (*S. nigricans* Sm., *spadicea* Ghoix, *hybrida* Hoff.): frutice arborescente dei boschi folti e luoghi umidi dei monti, dalla regione del castagno a quella del faggio; con foglie ovali quasi della grandezza delle foglie di faggio, di rado bislunghe o lanceolate, appena sviluppate pubescenti, poi quasi affatto glabre, sopra di color verde-scuro, sotto glaucastro o cenerognolo, disseccandosi nero; le stipole sono reniformi; il pedicello dell'ovario ha quasi la lunghezza della squama. Carlo Koch ne distingue parecchie varietà, tra le quali due dei nostri boschi: la *S. crataegifolia* Bertol. delle Alpi apuane con ramuscelli e foglie di sotto da principio setacee ed argentine poi glauche e senza stipole e con brattee da giovani pelose; e la *S. Peloritana* Presl. (*S. Capraea-purpurea* Wimm.) con foglie adulte glabre, della Sicilia e Calabria.

Le specie dei Salci boschivi hanno questo di comune, che vivono frammisti ad altri alberi ed hanno un tronco cortissimo disadatto alle costruzioni, ma per abbruciare e fabbricare potassa migliore di quello d'altre specie di salci. Da 100 chili del loro legno stagionato si ricavano: se di fusto, circa chili 2; di ramata 5, 5 di cenere, e da 100 chili di questa 25 di potassa calcinata; mentre dalla cenere di faggio mediamente non si ricava che il 15, da quella di quercia soltanto il 12 per 100 di potassa. Di esse non si coltivano ordinariamente che la Salica per popolare località boschive di fondo argilloso ed asciutto, il salcio acquatico e cenerognolo per imboschire fondi umidi e torbivi. Per rassodare dune potrebbe adoperarsi il più sopra ricordato Salcio serpeggiante (*S. repens* L,): piccolo frutice stolonifero fornito di foglie ellittiche o lanciolate e specialmente la sua varietà *S. rosmarinifolia* W. di foglie lineari lanceolate intiere, sotto velutate con amenti quasi globosi. Ammendue crescono nei luoghi arenosi delle montagne ele-

Digitized by Google

vate e nelle valli fredde della Lombardia e del Tirolo fin presso il mare Adriatico ed avendo fusti serpeggianti si moltiplicano facilmente da sè per prolificazione dei medesimi.

Ordine secondo: Caliciflore legnose (*Calycanthae* T. Hart.): fiori ermafroditi od unisessuali, forniti di perianzio (calice) campanulato mancante di corolla, radamente di doppio perianzio; suddiviso in undici famiglie.

VIII. fam. Olmacee (*Ulmaceae*): alberi fittonati con fg. semplici, scabre seghettate (non lobate) di base disuguale; fiori: o raggruppati, ermafroditi precoci, in gemme proprie generanti un frutto schiacciato ed alato (*samara*) essalbuminoso (gen. *Ulmus*), od isolati e poligami, sbocciando da gemme frondifere, generando una drupa albuminosa (gen. *Celtis*).

Olmo (*Ulmus* L.): fiori affastellati, brevemente peduncolati a calice quinquefido; seme monospermo lenticolare, circondato da due ale membranacee; foglie alterne penninervie a base obliquamente cuoriforme, doppiamente seghettate. Essenze per lo più secondarie, benchè di 1.ª e 2.ª grandezza, tre, se non quattro delle quali fanno parte della nostra flora: incertezza che proviene da ciò, che la figura delle foglie è molto variabile e che, crescendo in situazioni calde, la corteccia dei rami di quasi tutte le sue specie diventa sugherosa. Queste sono le seguenti:

1° Olmo fungoso (*U. suberosa* Mönch, *U. tetrandra* Schkuhr, *U. sativa* Mill., *U. campestris var. grandifolia* C. Koch): albero di 2ª grand. dei boschi di collina e pianura; fusto turionifero; cicatrici delle stipole fornite di ciuffetti di setole bianche persistenti; margine delle samare nudo; peduncoli meno lunghi dei fiori e delle samare; fiori tetrandri; foglie grandi; rami 2-6^{enni} costantemente fungosi (vestiti di corteccia scannellata sugherosa) e alquanto eretti; tronco poco regolare, rastremante e per lo più curvo; legno brunastro, forte, duro, resistente, ottimo per far mozzi, raggi da ruote, sale, viti da strettoi e simili lavori e, come quello dei suoi congeneri, buono a bruciare e a farne carbone. Varietà sono: *a*) *U. carpinifolia* Loud., *b*) *U. alba* Kitaib, e *c*) *U. glabra* Mill. (*U. nitens* Mnch.); questa ultima ha foglie più coriacee e spesso concave.

Digitized by Google

2° Olmo campestre (*U. campestris* L., *U. camp. parvifolia* C. Koch, *U. vulgaris* Dumort., *U. angustifolia* Mnch., *U. minor* Mill.): albero di 1ª grand. turionifero, della pianura e delle colline; cicatrici delle stipole nude, come pure il margine delle samare, che sono obovato-ellittiche, fesse in alto quasi fino al seme; peduncoli brevissimi; fiori con 3 a 5 stami; foglie la metà più piccole di quelle dell'olmo fungoso; rami giovani alati come sopra; tronco regolare quasi cilindrico; legno giallastro, meno ricercato per lavori di carraio e macchine. Fra le sue varietà si riscontrano nei boschi due nostrali: l'*U. suberosa* Guss. (*U. pumila* L., *U. nemorosa* Borkh.) e l'*U. crispata* Spad. (*U. mediolina* hort.) volg. Olmo riccio o Tortiglione (il *Tortillard* dei Franc.), che si distingue dalla specie per samare più piccole, corteccia profondamente solcata e legno tutto marezzato, idoneo a lavori di tarsia ed ebanisteria. Gli autori tanto francesi che italiani raccomandano la moltiplicazione di questa varietà per innesto sull'olmo campestre (1).

3° Olmo montano (*U. scabra* Mill., *U. montana* With., *U. excelsa* Borkh., *U. major* Sm., *U. hollandica* Pall.): albero di 1ª grand. non turionifero, delle foreste montanine e valli umide ed ombrose; fiori come sopra; samare quasi rotonde, semplicemente smarginate e nude; foglie grandi, di color verde cupo, ruvidissime di sotto, di forma più generalmente ovale-acuminata, del resto assai variabili, come provano i sinonimi: *U. oblongata*, *latifolia*, *tiliaefolia*, *corylifolia* hort. *erispa*, Willd., ecc. Le due varietà principali d'Italia sono la tricuspidata (*U. tricuspis* hort.), che trovasi nell'abetaia di Vallombrosa (presso il molino) e l'espansa Arcang. con foglie laciniate, presso al fiume Brenta nel Bergamasco.

4° Olmo germanico (*U. effusa* W., *U. pedunculata* Foug., *U. laevis* Pall., *U. ciliata* Ehrh., *U. octandra* Schk.): albero di 1ª grand. della Germ. settentr. che credesi crescere spontaneo anche in Italia; desso somiglia al campestre, ha però foglie inferiormente pubescenti, fiori ottandri e samare lungamente peduncolate e cigliate nel margine; una sua varietà (*U. racemosa* Borkh.) si distingue per avere il tronco nodoso come il Tortiglione.

(1) *Ag.* Reali, *Gli alberi e gli arbusti* ecc. p. 101.

Digitized by Google

Tutti gli olmi sono longevi, hanno fittone e radici laterali ramose, grosse, forti e poco affondate, fusto assai ramoso, rami lunghi aperti, di rado eretti (*U. pyramidalis* hort. varietà dell'olmo scabro). I fiori compaiono in marzo od aprile prima che spuntino le foglie; le samare maturano e cadono in maggio appena sviluppate le foglie, ma si raccolgono avanti la caduta quando l'interno del seme è farinaceo; si possono conservare fino alla primavera, ma è meglio seminarle subito. Dopo tre settimane germogliano, sviluppando un lunghissimo fittone con numerose barbe. La pianticella non è ombrevaga e si trapianta entro il prossimo autunno. Nel primo anno può attingere l'altezza di 60 cm., poi cresce lentamente fino a 20 anni; dai 20 ai 60 vigorosamente, dai 60 agli 80 lentamente. Non si educa a fustaia senza associarvi altre essenze se non nei terreni freschi od alluvionali; negli altri la si associa a quercie o faggi. Si adatta del rimanente ad ogni altra forma di governo, e va tagliata in autunno: come ceduo, semplice o composto ogni 15 o 20 anni, come capitozzo ogni 5 al più 7. Il legno in generale è dei migliori per tutte le costruzioni. Trattandolo colla calce riceve il color rosso e diviene molto analogo al mogano. Come combustibile vale quasi quanto il legno di faggio e pesa per m. c., se di fusto: verde da 900 a 970 Kl., prosciugto da 760 a 824, stagionato da 530 a 710; se di ramata, un poco meno. Le api ne frequentano i fiori ma questi sono loro dannosi, promovendogli una dissenteria mortale.

Celti o Celtide (*Celtis* L.): fiori ermafroditi ed unisessuali sulla medesima pianta; calici del fiore ermafrodito e femminino divisi in 5, del fiore maschio, che ha 6 stami, in 6 parti; filamenti elastici; foglie ovato-lanceolate, acuminate. Due specie di questo genere sono indigene.

1° Celti comune (*C. australis* L.) volg. Fraggiragolo, Spaccasassi, Bagolaro, Perlaro, anticam. Loto, ccc., albero di 1ª grand. da consistenza secondaria, del bacino Adriatico, con foglie ovato-lanceolate, acuminate, seghettate, peziolate, di verde cupo con i nervi rilevati e bianchicci di sotto; stipole molto più brevi del peziolo; drupe solitarie nericcie della grandezza d'un pisello, assai poco polpose; cresce comunemente nei bassi monti di formazione calcarea e specialmente nei luoghi dirupati ed aprici, nei quali si

Digitized by Google

sostiene cacciando il fittone e le radici laterali nelle fenditure delle roccie. Il suo tronco, poco regolare, vestito di corteccia liscia e cenerognola o verdastra, ha un massello di color bruniccio ed un alburno bianco-sudicio, disadatti a ricevere buon pulimento, ma compatti, pesanti, duri e tenaci, non soggetti a intarlare e quindi di molta durata ed eccellenti per farne stanghe da carrozze, timoni, manichi da frusta, cerchi da botti e rachette. I villici ne fanno comodamente delle forche a tre denti, in grazia delle tre gemme avvicinate che si trovano nelle ascelle delle foglie. A cotesto fine, scapezzando gli alberi giovani a circa 90 cm. da terra, li costringono a gettare molti rami dritti, i quali, giunti che siano alla lunghezza conveniente per manichi da forca, si tagliano sopra le gemme e si obbligano così a metter vigorosamente tre rami terminali.

Il peso di questo legno è inferiore a quello dell'olmo ed anche bruciato dà meno calore. Le drupe, che maturano durante l'inverno, seminate in febbraio o marzo germogliano dopo otto settimane, ma se la stagione corre asciutta, solamente nella primavera dell'anno susseguente. Le pianticelle, quantunque prediligono il terreno calcareo, crescono bene in qualunque altro fino all'età di 40 anni; dopo assai lentamente. Avvezze da giovani soffrono il taglio del tronco e dei rami e coltivansi con maggiore profitto a ceduo od a capitozzo, che ad alto fusto; a ceduo si tagliano ogni 10 anni, a capitozzo si sramano ogni 3-4 anni. Le foglie sono un buon foraggio per pecore e capre, i frutti mangierecci, ma lassativi.

2° Celti minore (*C. Tournefortii* Lam.) : albero di terza grand., distinto dal precedente per avere foglie ovate, brevemente acuminate, di sotto scabre, stipole quasi della lunghezza del peziolo; drupe gialliccie. Questa specie non trovasi che in Sicilia ed è sovente confusa col Celti della Virginia *C. occidentalis* L.: albero pur esso piccolo, spesso cespuglioso (*C. pumila* Pursh.) con foglie di sotto irte molto variabili nella figura. La pelosità della pagina inferiore delle foglie di queste tre specie non sembra carattere costante, dappoichè il Celti comune le ha spesso glabre, la *C. glabrata* Stev. è una varietà della minore (*C. Tournef.* var. *glabra* Spach) e la *C. laevigata* Willd., della Celti virginiana (*C. occid.* var. *integrifolia* Nutt.).

Digitized by Google

IX^a fam. Moracee (*Moraceae*): alberi a foglie semplici, per lo più lobate; fiori unisessuali di figura amentacea (Morus), oppure rinchiusi in ricettacolo cavo e carnoso (*Ficus*).

Le tre specie di questa famiglia d'alberi di 2^a e 3^a grandezza che trovansi talvolta nelle boscaglie incolte di collina, cioè il Gelso o Moro bianco (*Morus alba* L.), il Moro nero (*Morus nigra* L.) ed il *Fico selvatico* (*Ficus Carica* L.), non sono essenze forestali e troppo conosciute perchè sia d'uopo descriverle. Il Gelso ed il Moro furono introdotti dall'Oriente; il Fico pare indigeno. Il legno di Gelso, il cui massello giallo annerisce all'aria, è duro resiste all'umido, ed è impiegato nell'architettura navale per farne bracciuoli da imbarcazione e ordinariamente per doghe, porte, seggiole ed altri mobili; dal suo libro si estrae un filo buono per farne funi, tela e carta; i suoi frutti sono insalubri, buonissimi invece da mangiarsi quelli del Moro nero. Il legno di fico è un cattivo combustibile, tenero e molto soggetto a tarlare, nullameno se ne fanno scattole e graziosi lavori al tornio.

X. Fam. Oleastri (*Elaeagneae*): frutici a foglie semplici, intere, con peli stellati e squame argentine, senza stipole; frutti non albuminosi. A questa famiglia appartengono l'Olivagno (*Elaeagnus angustifolia* L.): frutice arborescente dell'Asia orientale, inselvatichito in qualche isola veneta, e l'Olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides* L.) frutice indigeno. Quest'ultimo è alto da 2 a 4 m., ha foglie lineari-lanceolate e bacche di color ranciato, che maturano in ottobre; cresce comunemente nei letti abbandonati dei torrenti e fiumi e sulle spiagge marittime dell'Adriatico. Nei terreni renosicci lo si governa a ceduo, tagliandolo ogni 4-5 anni. Seminandone le bacche in principio di primavera le pianticelle nascono dopo alcune settimane, ma si moltiplicano più presto per mezzo dei turioni radicali. In 15 anni arrivano all'ordinario loro sviluppo. Questa pianta non trovasi nelle prov. meridionali.

XI. Fam. Dafnacee (*Thymeleae*): frutici bassi con foglie alterne, indivise, ordinariamente bislunghe senza st pole; perigonio tubuloso; frutto: bacca nel gen. *Daphne* nocciuola nel gen. *Thymelaea*.

Digitized by Google

Dafne (*Daphne* L.): piccoli frutici a foglie allungate, glabre, di rado pubescenti; fiori fascicolati con perigonio caduco, tubo cilindrico verde o rosso, di rado bianco; frutto carnoso.

1. Mezereo, vol. Camelea o Miserello (*D. Mezereum* L., *Mezereum officinarum* A. Mey.): frutice boschivo dei monti, alto 1 m. con foglie caduche, tenere, lanciolate, glabre; fiori precoci, rosei, odorosi, disposti in ispica; bacche rosse. Ogni parte di questa pianta ha sapore acre e bruciante, specialmente la buccia. Tagliando il fusto prima dell'età di 6 anni rigetta dalla radice, dopo difficilmente. La buccia viene usata in medicina come vescicatorio; macerandola se ne può ricavare un filo e preparare della carta quasi incorruttibile.

2. Laureola pelosa (*D. collina* Sm., *D. sericea* Vahl. *D. oleoides* Lam., *D. argentea* Clarke): alta m. 1-1,5; foglie obovato-lanceolate, di sotto bianche e pelose, fiori terminali violacei, vellutati; nei monti marittimi della Toscana e del Napoletano.

3. Laureola napoletana (*D. neapolitana* Lodd., *D. hybrida* Tass., *D. Elisae* Vis.); supposto ibrido della *D. collina* e *D. cneorum*.

4. Laureola linaria o Dittinella (*D. Gnidium* L.): alta ½—1 m. e più, molto ramosa, con foglie lanceolato-lineari, acute, di verde pallido, glabre di sotto, vernanti; fiori bianchi odorosi, rossicci nell'interno, a pennacchio ramoso; bacche rosse; fiorisce in agosto; nei terreni renosi e monti sassosi e scoperti.

5. Laureola Frazzicona o Pepe montano (*D. Laureola* L. *D. major*. Lam.): alta da 0,20-0,60 cm. sempreverde; foglie coriacee, fiori verdastri disposti in piccoli racemi ascellari, bacche nere; nei luoghi boschivi dei bassi monti.

Le altre specie, frutici nani della regione prealpina, sono: *D. alpina* L. (ritenuta prototipo della *D. collina*), *D. oleoides* Schreb. (*D. glandulosa* Bertol., *D. buxifolia* Sbth., *D. lucida* Loisel.), *D. Cneorum* L. (*D. odorata* Lam. colle sue var. *D. striata* Tratt. e *D. petraea* Leyd.) e *D. Blagayana* Frey.

Timelea (*Thymelaea* Endl.): piccoli frutici a fiori ascellari piccolissimi, con perigonio persistente e pericarpio membranoso; dei luoghi rupestri e poggi marittimi della

Digitized by Google

Toscana, di Nizza e delle isole vicine, di veruna importanza forestale.

1. Sanamunda, volg. Barbosa o Spazzaforno (*T. hirsuta* Endl., *Passerina hirsuta* L.): arborescello cespuglioso dell'aspetto di un erica, alto circa 1 m., con foglie piccole, sessili, triangolari, ottuse, glabre, accostate ai rami (che sec. Savi possono servire di miccia per la facoltà che hanno di conservare il fuoco quando sono ben seccati). Il fusto è bianco e peloso, i fiori terminali, piccolissimi, verdastri. La pianta fiorisce in primavera ed autunno.

2. Tartonraira (*T. Tarton-raira* All.); alta 20-30 cm. con foglie argentine, obovate o bislunghe, nervose, di rado glabre e glauche (*Passerina Thomasii* Duby); perigonio sericeo.

3. Timelea (*T. dioica* All., *Daphne Thymelaea* L.); pianta glabra, dell'altezza della precedente, con foglie lineari-lanceolate, piccole, acute, raccolte all'estremità dei rami; fiori con parecchie brattee e perigonio glabro.

XII. Fam. Allori (*Lauraceae*): alberi e frutici con succhi più generalmente odorosi e medicamentosi; foglie alterne semplici senza stipole; fiori divisi producenti bacche monosperme; unica specie europea:

Orbaco, Lauro od Alloro comune (*Laurus nobilis* L.); albero di 2.ª grand., che cresce nelle colline apriche tra le fessure delle roccie, frammisto ad altri legni, facilmente riconoscibile dalle foglie sempreverdi, lanceolate, lucenti e fragranti. La bacca, ovale acuta e nera, matura in autunno avanzato ed ha un solo seme. Il legno è semiforte, grossolano bianco, facile a fendersi. Si moltiplica agevolmente coi turioni radicali e polloni del collare. Governato a ceduo si taglia ogni 8-10 anni; a 40 arriva al massimo suo sviluppo. Le bacche, che hanno sapor di pepe, conservano poco tempo la facoltà germinativa. Seminate a posto in primavera germogliano dopo alcune settimane.

XIII. Fam. Santalacee: frutici o suffrutici dell'abito di ginestre, a foglie sessili, lanceolato-lineari alterne e senza stipole; fiori piccolissimi, almeno nelle specie italiane, poligami con perigonio trifido nel gen. *Osyris*, erm froditi pentandri con perigonio 3-5 fido nel gen. *Thesium* ovario uniloculare ed ovoli liberi; frutti drupacei:

Digitized by Google

Osiride bianca; volgar. Ginestrella o Cassia poetica (*Osyris alba* L.): frutice alto 1 m. o meno, con molti fusti curvi e ramosi di legno fragile; ramuscelli coperti di corteccia rigata, con poche foglie lineari acute, interissime e persistenti; fiorellini verdi, di dentro gialli, bacche rosse. Tagliato, rigetta dalle radici, attinge l' ordinarie sviluppo nel termine di 10 a 12 anni, cresce tra altre piante nelle siepi, nelle macerie e lungo i littorali ; ama terreno leggiero e sostanzioso e forma di rado piccole macchie.

Le specie di Tesio sono suffrutici; però due, il *Thesium divaricatum* Jan ed il *Th*, *ramosum* Hayne, formano macchie cespugliose d' un m. di altezza; il primo nei terreni renosicci della regione littorale , il secondo nelle sabbie del Tagliamento; ragione per cui possono essere comprese nel numero delle così dette piante conservatrici, cioè tutrici dell' umidità e fecondità del suolo boschivo.

XIV. Fam. Aristolochiacee: rappresentata da una sola specie indigena, ch'è l'*Aristolochia altissima* Desf., con foglie cuoriformi sempreverdi, e fusto legnoso e volubile; non trovasi che in Sicilia.

XV. Fam. Euforbiacee, ossia Tricocche; fam. suddivisa nelle sotto-famiglie seguenti: 1ª *Phyllantheae*, frutici e suffrutici esotici ; 2.ª *Euphorbieae* propr. dette a frutti triloculari deiscenti con succhi lattiginosi , tra le quali due specie legnose : l' *Euphorbia dendroides* L. con cassule lisce , comunissima lungo le coste del Mediterraneo e l' *E. Bivonae* Steud. con cassule verrucose, rara; i loro fusti e rami servono di combustibile ai poveri, i semi per la pescagione clandestina, e 3° *Buxeae*, frutici arborescenti sempreverdi del gen. *Buxus* L. Due specie italiane di quest'ultimo sono: 1. Bosso o Bossolo comune (*B. sempervirens* L. a foglie opposte, ovali o bislunghe con pezioli e ramuscelli un po' pelosi ai lati ; 2. Bosso gentile (*B. balearica* Lam.), albero a fg. più grandi (lunghe 3-4 cm.) con pezioli e ramuscelli glabri, non trovato finora che in Sardegna. Del bossolo comune si coltivano molte varietà, a foglie di Mortella (*B. myrtifolia* Lam.), a foglie strette, a foglie glauche, l'arborea (*B. arborescens* Mill.), ecc.

Il Bossolo, scrive Savi , è l' albero il più adattato per rivestire i monti sassosi ed aridi , ed ha ragione finchè

Digitized by Google

trattasi di monti di formazione vulcanica o micascistosa o d'altre roccie che facilmente si disgregano, perchè nel terreno calcareo non prospera, avendo bisogno di terra sostanziosa e perchè cresce lentamente, impiegando più di 80 anni per arrivare all' ordinario suo sviluppo. Essendo docilissimo al taglio del fusto e dei rami s' impiega frequentemente per siepi e muri di verzura, al quale scopo si moltiplica per talee o mazze. Il legno è duro, forte, pesante, di colore giallastro, con cerchi annuali quasi invisibili, per cui può essere facilmente torniato, ed essendo inoltre poco fissile e quasi mai attaccato dai tarli, serve alla costruzione di macchine, ruote, viti, strumenti da fiato ed altri lavori di minuteria.

Fra le piante esotiche della famiglia delle tricocche può meritare qualche attenzione la pianta del Sego (*Stillingia sebifera* W, *Croton sebiferum* L.) : albero di 2. grand. della Cina e dell' America settr., che nelle foglie somiglia al pioppo; è facile a moltiplicare per seminazione ed idonea a infoltire i boschetti dei poggi aridi delle prov. meridionali. I suoi frutti sono coperti di materia sebacea e contengono un olio che può essere impiegato per ardere.

XVI. Empetracee: piccola famiglia di frutici sempreverdi a foglie alterne, senza stipole, dell'aspetto di Eriche, rappresentata in Europa da due sole specie, cioè dall' Empetro bianco (*Corema album* Don., *Empetrum album* L.) del Portogallo e dall' Empetro nero (*E. nigrum* L.). Quest' ultimo cresce nelle parti più elevate dei nostri monti; è un frutice terragnolo serpeggiante con piccole foglie oblunghe, liscie, ripiegate nei bordi, col nervo di mezzo rilevato, verde carico nella pag. super., biancastro nella inferiore; fiori piccoli rossi e bacche secche e nere.

XVII. Fam. Lorantacee: frutici parassiti di quattro specie: 1. Visco bianco ossia Vischio (*Viscum album* L.), con foglie coriacee lanceolate ottuse senza nervi e bacche bianche, colle quali si fa una specie di pania (meno buona di quella estratta dalla corteccia di Lentaggine); esso cresce sugli alberi da frutta, specialmente sui meli e sul Pioppo canadense (1), di rado sugli abeti o su altre

(1) Ricc. Hess, *I nostri alberi da bosco* ec. Traduz. di Agostino Lunardoni. Rovereto 1885, p. 93.

Digitized by Google

piante. — 2. Visco pinifilo (*V. laxum* Boiss.), a foglie lineari ottuse quasi falcate e bacche ovate giallognole; sui Pini. — 3. Visco turchino (*Arceutobium Oxicedri* Marsh. e Bieb.), ramosissimo con foglie squamiformi e bacche azzurre; sui rami dell' Ossicedro. — 4. Visco giallo o quercino (*Loranthus europaeus* L.) con foglie bislungo-obovate e caduche, e bacche gialle; sulle Quercie (specialm. *Q. roburoides* e *Cerris*) e sui Castagni. Il più dannoso di cotesti parassiti è il Visco bianco.

XVIII. Fam. Poligonacee. Prescindendo dalle specie coltivate dei generi *Atraphaxis* e *Pterococcus*, due sole nostrali di questa famiglia sono legnosette: il *Polygonum romanum* Iacq. pianta terragnola, somigliante ad un *P. aviculare*, con fusticelli serpeggianti e legnosi dell'Agro Romano ed il *P. equisetiforme* Spr. suffrutice a ceppaja grossa e legnosa; dei luoghi marittimi della Sardegna e Corsica.

Le specie di Chenopodiacee e Rutacee, descritte come fruticose, sono suffruticose. La *Salicornia fruticosa* L., la *Suaeda fruticosa* Forsk., e le Salsole (piante dei luoghi marittimi umidi) non sono legnose che nel piede. Lo stesso dicasi dell'*Atriplex Halimus* L. talvolta coltivato a siepe nei luoghi arenosi marittimi, e delle specie di Ruta: *R. montana*, *R. graveolens*, *R. patavina*, ecc.

Ordine terzo. Corolliflore legnose (*Corollanthae* T. Hart.): fiori completi, cioè provisti di organi sessuali circondati di corolla e calice; famiglia contenente parecchie essenze secondarie, molto terziarie, pochissime primarie; divisa in piante: *A*) a corolla monopetala, e *B*) a corolla polipetala.

A. Essenze monopetale.

XIX. Fam. Oleacee; alberi e frutici a foglie senza stipole, per lo più opposte, fiori a calice 4-dentato (eccetto il gelsamino che ha più denti), corolla 4-fida (eccet. il Frassino che n' è privo), stami 2.; fam. suddivisa in quattro sottofamiglie: 1. Frassinee, con foglie pennate, frutto alato: *Fraxinus*, *Ornus* e Fontanesia; 2° Oleinee, fg. semplici, fr. drupaceo: *Olea*, *Phillyrea* e *Ligustrum*; 3° Sirin-

Digitized by Google

ghe, fg. sempl. fr. cassula coriacea: *Syringa*; 4° Gelsomini, fg. pennate o ternate, raram. semplici, fr. bacca didima: *Jasminum*.

Frassino (*Fraxinus* L.) : alberi per lo più dioici dei climi molto temperati, eccettuato il Frassino maggiore dell' Europa centrale.

1. Frassino maggiore (*F. excelsior* L.): bellissimo albero di 1. grand. a fg. grandi pennate di 7-13 fogliette quasi sessili, lanceolate, acute, liscie e seghettate, che spuntano dopo i fiori in maggio da gemme nere e cadono in novembre; i fiori affastellati sbocciano tra marzo e maggio, secondo l' elevatezza del luogo, da bottoni a grandi squame brune e lucide, collocate nelle ascelle delle gemme frondifere; il frutto è una samara lunga, lanceolata, di rado troncata o biloba (var. *biloba* Arcang.) liscia, quasi nera che matura tra ottobre e novembre, rimane talvolta sull' albero durante l' inverno e conserva quattro anni la facoltà di germogliare. Il legno è duro, forte, elastico, bianchiccio o giallo-bruno; quello di fusto pesa per m. c.: verde da 792 a 996 kil., prosciugato da 760 a 840, stagionato da 690 a 760; quello di ramata un po' meno. Il legno pedalino è durevole, può essere impiegato nelle costruzioni subacquee, ma non resiste all' umidità intermittente e si adopera poco nelle costruzioni edilizie perchè soggetto a tarlare, specialmente il suo alburno; è poi molto stimato per istanghe da carrozze, timoni, aste, lancie; quello dei polloni cedui per pali, pertiche e cerchi da barile. Come combustibile può essere parificato al legno di faggio, carpine ed acero; carbonizzato riscalda più di questi benchè pesi meno. Quest'albero esige terreno ladino e sostanzioso, ed è molto idoneo a popolare luoghi vallivi ed alluvionali, acquitrini e maremme. Coltivato a fustaja nelle terre renosiccie con sobbosco di Biancospino concede un considerevole reddito. I frassineti si stabiliscono mediante selvaggioni, o con piantoni di vivajo. I semi si affidano alla terra in autunno o nel principio di primavera. Le pianticelle nascono dopo 18 mesi, qualche volta soltanto dopo due anni; possono essere trapiantate dal 5'° al 15'° anno, e si sviluppano presto. Di 60 anni il legno, perdendo la sua fissilità, migliora e può vendersi a maggior prezzo; a 100 anni arriva al massimo suo sviluppo. Può essere anche coltivato a ceduo e capitozzo, purchè il

Digitized by Google

fondo sia umido e sciolto, perchè nelle terre forti e secche cresce meschinamente. Il ceduo si taglia ogni 7-8 anni, il capitozzo ogni 3-4. Le piante d'alto fusto allevate nei monti tra Faggi o Cerri si abbattono dopo l'età di 60 anni, e sempre in autunno avanzato, perocchè tagliate in altra stagione sono più soggette a tarlarsi. — Gli orticoltori ne distinguono molte varietà: *F. crispa* Bosc. (*F. atrovirens* Duf.), *F. aurea* e *semplicifolia* Willd., *F. spectabilis* (di figura piramidale), *pendula* e *myrtifolia* hort. ec. che non si coltivano che per ornamento nei parchi e giardini.

2. Frassino minore (*F. oxycarpa* W., *F. oxyphyla* Bieberst., *F. rostrata* Guss.); albero di 2° o 3° grand., fg. composte di fogliette bislungo-lanceolate, di sotto pelosette, almeno sul nervo medio, svolgentesi da gemme di color bruno-nerastro; fiori riuniti in racemo semplice; samare pendenti con ala tanto larga che lunga, un poco acuminata. Esso ha due varietà: *a*) foglie cenerine, setacee (*F. argentea* Loisel.) della Sardegna e Corsica; *b*) foglie piccole ovali o quasi rotonde, dentate all'apice (*F. angustifolia* Vahl, *F. parvifolia* W.) della Calabria e Sicilia; varietà non confondibile colla *F. parvifolia* Lam. (*F. tamariscifolia* Vahl., *F. lentiscifolia* Desf.) dell'Oriente.

Orno (*Ornus* Pers.): alberi e frutici del clima temperato, a fiori completi ermafroditi dell'Europa meridionale, Asia e Giapone. L'Italia ne possiede due specie, che molti botanici credono varietà d'una sola; sono esse:

1. Orniello od Avorniello (*O. europaea* Pers., *Frax. Ornus* L.): alb. di 2° grand. che cresce nei boschi e luoghi soleggiati delle colline e dei bassi monti, ed ama il suolo calcareo a preferenza di ogni altro, con fg. precoci, composte per lo più di 7-9 fogliette, ovali-lanceolate seghettate, puntute, peziolettate, che spuntano in aprile o maggio e cadono alla prima brinata; fiori tardivi bianchi a pannocchia sulla sommità dei rami, con calice diviso in quattro lacinie lingueformi; samare lineari. Il legno somiglia a quello di Fr. comune. Questa pianta cresce presto fino all'età di 15 anni, a quella di 30 o 40 è recidibile; per uso da fuoco si taglia ogni 7, al più 10 anni. — Se ne distinguono due varietà: *a*) a foglie rotondette (*Fr. rotundifolia* hort. non Lam., *Fr. Theophrasti* Loisel.) e *b*) a foglie argentine (*Fr. cappadocica* A. Dietr.), che forse è la stessa var. *argentea* Loisel. del Frassino minore.

Digitized by Google

2. Avorniello mannifero (*O. rotundifolia* Pers., *Fr. rotundif.* Lam., *Fr. mannifera* hort., *Fr. calabrica* auct.): fg. con 5 a 9 foglioline, ovate, glabre e quasi rotonde. Da quest' albero, che cresce in tutto l'Appennino, si ricava in Calabria la manna calabrese per incisione dei rami.

Fontanesia (*Fontanesia phillyreoides* Labill.): frutice cespuglioso della Siria, somigliante alla Fillirea media, inselvatichito in Sicilia dove cresce sui poggi calcarei.

Olivo selvatico od Oleastro (*Olea europaea* L.); alb. di 2ª grand. sempreverde, originario dell' Asia, che ora trovasi sui contrafforti di tutto l'Appennino, inselvatichito in virtù della straordinaria e persistente riproduttività della sua rizoma; perocchè gran parte di tali contrafforti erano stati assegnati ai comuni ed alle colonie romane durante i primi secoli dell' era volgare, coltivati ed ulivati, ma durante il periodo feudale abbandonati, dopo aver tagliati quegli olivi senza svellerne le ceppaje, per cui quelli poterono rigenerarsi, prima per le rimesse, poi per le olive portate qua e là dagli uccelli; se non che, crescendo tali piante senza governo veruno, degenerarono, sviluppando rami quasi tetragoni e spinosi, foglie ovate o bislunghe e piccoli frutti; unici caratteri che distinguono la var. selvatica ossia l' Oleastro (*O. sylvestris* Lobel) dalla var. domestica (*O. sativa*). Il suo legno è duro, giallastro, ondato, venato e vagamente macchiato nei nodi, ed è ricercato per mobili e lavori d' intarsia e di tornio.

Lillatro o Ilatro, erron. Olivastro (*Phyllirea variabilis* Timber): frutice arborescente sempreverde di 6-7 m. dei boschi di pianura e della regione dell' Olivo, con foglie opposte, coriacee, indivise, di figura variabilissima e drupe brune a nocciuolo tenero (quasi bacca secca) che maturano in agosto. Linneo ne distinse tre specie, ora ritenute varietà: a) *Ph. latifolia* a fg. ovato-bislunghe quasi cordate coi bordi seghettati; b) *Ph. media* a fg. ovato-lanceolate seghettate o intiere, c) *Ph. angustifolia*, a fg. lineari lanceolate quasi intiere. La prima e terza sono le forme comuni nelle prov. sett., la seconda nella regione marittima; Miller vi aggiunse una *Ph. rosmarinifolia*, Decandolle una *buxifolia* ed *ilicifolia*, Berlotoni una *stricta*. La sua coltivazione esige esposizione meridionale. I semi tardano un anno o due a nascere; le pianticelle crescono presto

Digitized by Google

fino a sette anni; a 30 raggiungono il massimo sviluppo. Il legno, duro pesante e forte, è adoperato dagli ebanisti e tornitori per farne eleganti lavori. Le foglie non sono appetite dal bestiame e giova profittare di questa circostanza per moltiplicarlo nei luoghi calpestati dal medesimo, tramischiandovi altre essenze, poichè non forma boschi da sè.

Ligustro, volg. Ruvistico, od Olivetta (*Ligustrum vulgare* L., *L. album* Pers.); frutice di 2 a 3 m. che cresce nei boschi di collina e nelle siepi poste in terreno sabbioniccio, con fg· lanceolate, quasi acute, fiori bianchi a pannocchia, bacche nere ed amare. Ordinariamente perde le foglie nell'inverno, ma nelle situazioni molto temperate le conserva verdi fino alla primavera (*L. italicum* Mill., *L. sempervirens* auct.). La specie di Ligustro arboreo e sempreverde coltivata a Roma ed in altre città delle prov. merid., quale albero di allineamento, è il *L. ovalifolium* Hassk., varietà del *L. japonicum* Thunb.

Siringa, volg. Lilac (*Siringa vulgaris* L.): frutice dell'altezza da 3-5 m. che raggiunge la sua maturità in 25 al più 30 anni. Oriundo dei monti Carpazii, cresce ormai spontaneo nel terreno sassoso sciolto e fertile delle vallate prealpine, ma ordinariamente vi è coltivato a siepe. Si moltiplica mediante i numerosi turioni delle radici, e fa bella comparsa colle sue grandi pannocchie odorose, violette o bianche, che compajono in aprile all'estremità dei rami.

Gelsomino (*Jaminum* L.); genere di frutici composto di specie la cui vera patria sembra l'Oriente e la China, due delle quali sono comprese nella Flora d'Italia: il Gelsomino comune (*J. officinale* L.), con fiori bianchi odorosi, inselvatichito (p. e. in Toscana a 1000 m. di elevatezza, sulle roccie sotto il Paradisino di Vallombrosa); ed il giallo (*J. fruticans* L.), con fiori gialli inodori, foglie ternate, semplici, quasi cuneiformi e calice a lacinie lesiniformi; non confondibile col Gels. nano (*J. humile* L.) che ha i denti del calice brevissimi ed è nativo della Spagna e dell'isola di Teneriffa.

XX. Fam. Solanacee: frutici a foglie alterne, senza stipole, fiori isolati, corolla con 5 lobi, pieghettata in istato di prefiorazione; bacca o cassula bivalve.

Solano Dulcamara (*Solanum Dulcamara* L.); quasi

Digitized by Google

suffrutice con sarmenti lunghi un poco volubili, fiori violetti e bacche piccole, tonde, rosse, dette corallini; comune nelle siepi e nelle radure dei boschi della regione montanina.

Solano spinoso (*S. Sodomaeum* L. ; *S. astrophorum* Jan, *S. Hermanni* Dunal): piccolo frutice aculeato in tutte le sue parti; bacche grandi, globose, gialle ; delle prov. merid. ma oriundo del Capo di B. Speranza.

Cestro (*Cestrum Parqui* L' Her.); frutice del Brasile inselvatichito presso Messina ; si moltiplica per mezzo dei suoi numerosi palloni radicali.

Licio (*Lycium* L.); gen. di frutici baciferi, a rami per lo più spinosi, foglie lanceolate o lineari, di rado ovali, fiori violacei o rossi, fascicolati.

1. Agutoli o Inchioda-Cristi (*L. europaeum* L., *L. salicifolium* Mill., *L. mediterraneum* Dec.); ramosissimo e spinoso ; foglie carnosette , lanceolato-spatulate, talvolta cenerine (*L. abeliaefolium* Rchb.); fiori bianco-rossastri con stami rinchiusi nella corolla; bacche tonde piccole, rosse o gialle; nelle siepi e sulle roccie presso il mare.

2. Licio umile (*L. flaccidum* C. Koch, *Jasminoides flaccidum* Mnch., *L. europaeum* Guan., *L. barbarum* Rchb. non Linn.): rami sarmentosi, pendenti, glabri, angulati, di rado spinosi, foglie bislunghe ellittiche, corolla a margine peloso, bacche ellittiche; presso il Colosseo di Roma ed in altre parti delle prov. meridionali.

3. Licio affricano (*L. afrum* L.); piccolo frutice ramosissimo, spinoso; fusti eretti; foglie fascicolate, lineari; fiori di color rosso-brunastro , bacca globosa grandicella; cresce nei colli dell'Agro Romano e presso Lecce.

4. Licio chinese (*L. chinense* Mill. *L. barbarum* var. Ait.): frutice con fg. ovali glaucastre; della China , inselvatichito presso Bassano; sec. C. Koch da distinguersi dal *L. ovatum* Poir.

5. Licio arabo (*L. arabicum* Schweinf.) ; frutice con rami leggiermente cotonosi e fg. bislungo-spatulate; sulle rupi vulcaniche dell' Isola di Linosa (1).

Nicoziana arborea (*Nicotiana glauca* L.): arboscello alto da 2-3 m. di Buenos-Ayres, che cresce spontanao nelle

(1) Borzi, *Compendio della flora forestale italiana* (Messina 1885 p. 10[illegible] un prontuario per facilitare la determinazione delle piante legnose e molte suffruticose indigine all' Italia.

Digitized by Google

terre sassose ed aride presso Napoli a Posillipo, a Ischia ed in Sicilia.

Alchechengi o Chefano (*Phisalis* L.): due specie fruticose i cui frutti (bacche rosse o gialle) si nascondono nel rispettivo calice trasformato in ampia vescica. Il Chefano sonnifero (*P. somnifera* L., *Wishania somn.* Dun) cresce nelle siepi e fra i rottami in Sicilia e Sardegna; il Chef. arborescente (*P. arborescens* L.) è pianta del Messico appo noi soltanto coltivata.

A questa famiglia appartiene eziandio la Belladonna (*Atropa Belladonna* L.) apparentemente arborescente, realmente erbacea; comunissima nelle foreste montanine, e nota per le proprietà venefiche delle bacche nere rassomiglianti a ciriegie.

XXI. Fam. Contorte (*Apocinaceae*): frutici od alberi a foglie opposte, senza stipole; fiori solitari o cimosi; corolla contorta nel boccio; frutto composto di 2 follicoli. La sola specie legnosa è il Leandro od Oleandro (*Nerium Oleander* L.); frutice che cresce spontaneo nei luoghi vallivi ed inondati del monte Argentaro, della Liguria, e Calabria, ecc. Il Leandro bianco (*N. odorum* Soland., *N. grandiflorum* Desf.), che ne sembra una varietà, è meno rustico è meno coltivato. Le Pervinche e Mortine (*Vinca major, V. minor* L., e *V. acutiflora* Bertoloni, ossia *V. media* Hoffm.), i cui semi non sono pelosi e crescono nei luoghi ombrosi e presso le siepi, sono suffrutici.

XXII Fam. Asclepie (*Asclepiadaceae*): piante affini alle Contorte, dalle quali non differiscono essenzialmente se non per il polline agglutinato in massa, mentre nelle contorte è granuloso; i semi delle une e delle altre sono per lo più coronate d'un ciuffo di peli. Fra le specie indigene cotesto ciuffo è lunghissimo nell'Albero da seta (*Gomphocarpus fruticosus* R. Brown, *Asclepias frut.* L.) che non è un albero, ma un semifrutice, di fusto cilindrico legnosetto, alto 1 m. o poco più, che si moltiplica da sè per seme nei terreni calcarei e fondi ghiajosi ed incolti delle prov. meridionali. Altra specie, veramente legnosa e boschiva, del littorale toscano e della Calabria, è la Topi (*Periploca graeca* L.): vera liana europea, la quale coi suoi lunghissimi fusti e sarmenti filiformi e volubili s'arrampica

Digitized by Google

sugli alberi e ne soffoca la corona. La *P. angustifolia* Labill. (*P. rigida* Viv., *P. laevigata* Ait.) delle isole Egadi ha sarmenti sdrajati e cresce in luoghi aperti.

XXIII Fam. Eriche (*Ericaceae*); frutici per lo più sempreverdi, di rado arborescenti, a foglie semplici intiere, più o meno coriacee; suddivisi in capsuliferi (scope, andromede ed azalee ossia rodoree) e baciferi (arbuti e vaccinii, ossia mirtilli); tutti senza importanza forestale.

Erica (*Erica* L.); frutici di mezzana o piccola grandezza, sempreverdi a fg. verticillate, aghiformi (eccett. Calluna) e fiori piccoli in racemi o corimbi rossi o bianchi.

1. Calluna, Brugo, Sorcelli, Brentoli ec. (*E. vulgaris* L., *Calluna* vulg. Salisb.); frutice sempreverde, comunissimo nei castagneti e nei terreni magri ed aridi della pianura fino alla regione prealpina, di fusto alto 1 m. al più; rami coperti di foglioline trigone, disposte in quattro serie longitudinali, fiori in racemi terminali che sbocciano in settembre od ottobre con calice di un vivo color rosso, di rado bianco, e più lungo della corolla. Cotesta specie, benchè produca un terriccio magro (come tutti i suoi congeneri), confacente soltanto ai pini, alle querce ed alle betule, può meritare nonostante il titolo di essenza conservatrice, perchè nel fondo declive i suoi cespugli densissimi conservano la cotica vegetale. Si moltiplica difficilmente per seme, facilmente colle messe delle radici; in 10 al più 15 anni raggiunge il suo intiero sviluppo, ma può vivere molto più a lungo e formare da sè macchie molto estese, dette brughiere in Lombardia, che si tagliano ogni 2 o 3 anni.

2. Scopone, Scopa arborea o da fastella (*E. arborea* L.); frutice arborescente, sempreverde, della regione dell' Olivo, di fusto irregolare, alto da 1-3 m. con collare molto grosso e rami folti e dritti, ramuscelli pubescenti, foglie lineari quatterne o ternate, e fiori bianchi (di rado carnicini) disposti in pannocchie piramidali allungate, che sbocciano tra marzo ed aprile. Cresce spesso in società dello Scopiglio e della Calluna, impiega da 25 a 30 anni per raggiungere la massima altezza e grossezza. Coltivato a ceduo si taglia ogni 3-4 anni. Il fusto, e specialmente il collare, è di legno durissimo, compatto, vagamente amarezzato, adoperato dai tornitori, intarsiatori di mobili e

Digitized by Google

fabbricatori di pipe di legno; è inoltre un eccellente combustibile e dà un carbone forte, ricercato per le officine.

3. Scopiglio, Moscella o Scopa gentile (*E. scoparia* L., *E. virgata* Windl.); frutice somigliante al precedente anche nel legno, ma più sensibile al freddo (per cui non trovasi nel Lombardo-Veneto); i fiori sono verdognoli e sbocciano quasi un mese più tardi, i ramuscelli glabri perdono le foglie nell' inverno.

Le altre specie di Eriche nostrane sono: 4. *E. tetralix* L. foglie quaternate cigliate e fiori disposti a mazzetti quasi rotondi, nei luoghi umidi e freschi dei monti bellunesi, somigliante nel resto alla Calluna.—5. *E. multiflora* L. (*E. peduncularis* Presl., *E. umbellifera* Lois., *E. vagans* Dec.), frutice dell'alt. di 1-2 m. rassomigliante allo Scopiglio, astraendo dai fiori, che sono terminali e rossi ed hanno antere sporgenti. — 6. *E. verticillata* Forsk. (*E. vagans* L.), simile alla preced. con fiori non terminali, trovata a Gallipoli.—7. *E. stricta* G. Donn. (*E. pendula* Wend., *E. corsica* Dec., *E. ramulosa* Viv., *E. multicaulis* Salisb.): frutice alto quasi 1 m., con foglie quaterne, solcate di sotto e fiori rosei in piccoli ombrelle, con le antere rinchiuse; luoghi arenosi marittimi delle prov. meridionali.—8. *E. sicula* Spr. frut. a fg. quaterne grossette, fiori rosei pentameri, della Sicilia.—9. *E. carnea* L. (*E. herbacea* L., *E. saxatilis* Salisb.): piccolo frutice comunissimo nei monti, specialmente calcarei e dolomitici delle provincie settentrionali, con fusti deboli e sdrajati, rami eretti e fg. quaterne, perenni, lineari, acute, divergenti; fiori verdi in ottobre, rosei (di rado bianchi) in primavera.—L'*E. purpurea* Pers., che cresce colla carnicina e ne sembra una varietà, e la Scopa marina (*E. mediterranea* W.), indicata dal Savi quale suffrutice dei monti prossimi al mare toscano, si credono varietà dell' *E. multiflora*.

Andromeda L. piccoli frutici a fg. intiere, fiori con calice a 5 divisioni, corolla ovata col bordo 5-fesso ripiegato, capsula a 5 lobi. Le due specie nostrali sono: 1. l'*A. polifolia* L. (*Daboecia* Don.) dei luoghi umidi, paludosi delle Alpi tirolesi e venete, con foglie lanciolate, di sotto tomentose, bianche o ferruginee e fiori con peduncoli aggregati. — 2. l' *A. coerulea* L. (*Menziesia* Sm., *Phyllodoce taxifolia* Sal.), frutice prostrato delle Alpi friulane a foglie lineari, ottuse e piane, con fiori aggregati cerulei.

Digitized by Google

Azalea (*A. procumbens* L. *Loiseleuria* Desv., *Chamaeledon* LK.); frutice piccolissimo prostrato, dei luoghi dirupati delle Alpi, a fg. minute liscie con bordi rivoltati, fiori terminali, terni o quatterni, calice porporino, corolla rosea e capsula a 5 loggie.

Rododendro o Rosalbero (*Rhododendrum* L.): frutici delle Alpi; fiori con il calice a 5 divisioni, corolla quasi imbutiforme un poco obliqua e capsula a 5 lobi. Specie italiane sono: 1. *R. ferrugineum* L. con fg. coriacee, glabre, disotto di color ruggine. — 2. *R. hirsutum* L. fg. cigliate e corolla rosea imbutiforme. — 3. *R. chamaecistus* L. (*Rhodothamnus* Rchb.), fg. più piccole, meno cigliate, di sotto rossigne e corolla ruotata di color porporino chiaro. Solamente la prima cresce anche sull'Apennino.

Altro frutice di questo gruppo di ericacee è il *Ledum palustre* L., sempreverde ed alto un metro, che secondo Sartorelli troverebbesi in qualche palude fredda delle Alpi del Tirolo italiano, ma potrebb' essere confuso col Rododendro ferruginoso, cui assomiglia quando non è in fiore.

Albatro (*Arbutus* L.): arboscelli o frutici con fiori a calice inferiore alla bacca, 5-fesso e corolla ovata, decandra e monogina:

1. Albatro arboreo, Corbezzolo o Rossello (*A. Unedo* L.): albero di 8 m. e più, ordinariamente cespuglioso, sempre verde; foglie simili a quelle dell'alloro, liscie ottusamente seghettate; fiori terminali in racemi penduli verde-rossigni; bacche globose, verrucose, prima verdi poi rosse, mangiereccie ma insalubri. Il legno, duro compatto, pesante, biancastro, facile a fendersi, può servire per minuti lavori e brucia bene; impiega almeno 15 anni per compiere il suo ordinario sviluppo; forma da se estese macchie nella regione litorale e nelle colline; ceduato si taglia ogni 6 od 8 anni. Si semina nell'autunno in terreno sciolto e soleggiato con poca coperta. Le pianticelle nascono nel principio della successiva estate e molte volte soltanto nella sec. primavera e si possono trapiantare dal 3° al 7° anno. Si moltiplica eziandio per le messe delle radici, lasciandovi attaccato un poco del legno vecchio.

2. Uva-orsina (*A. Uva-ursi* L., *Arctostaphylos* Spr., *Arb. procumbens* Salisb., *A. buxifolia* Stok.): frutice terragnolo a fg. piccole coriacee sempreverdi intiere, fiori bianchi con bordo rosa e bacca rossa; comune nei boschi delle col-

Digitized by Google

line e dei bassi monti delle prov. settentr., e nelle parti elevate dell'Apennino.

3. Albatro alpino (*A. alpina* L., *Arctostaph.* Spr., *Mairania* Desv.); frut. alto mezzo metro; fg. rugose, seghettate, quasi perennanti, bianchiccie di sotto; fiori bianchi, screziati di rosso-scarlatto, che sbocciano subito dopo squagliata la neve; frutti prima verdi, poi rossi, turchini o neri.

Mirtillo (*Vaccinium* L.): frutici cespugliosi (eccett. le specie del sottog. *Batodendron* della N. Amer.), fiori con calice superiore alla bacca, corolla urceolata con 4 o 5 lobi ripiegati.

1. Mirtillo nero (*V. Myrtilluz* L.): alto circa 30 cm. dei boschi prealpini; rami angolosi, foglie membranacee caduche, ovali, seghettate; bacche (volg. baccoli, bazole o giasene) nere. Questa pianta, benchè utile pei suoi frutti mangierecci e saluberrimi, ingombra spesso le radure delle foreste a danno dell'essenza dominante.

2. Mirtillo ceruleo (*V. uliginosum* L.): ora terragnolo, ora alto 60 cm. con rami tortuosi, cilindrici, dei luoghi umidi situati a bacìo delle Alpi e dell' Appennino toscano; fg. caduche ovali od obovate, glauche e disotto reticolate; fiori bianchi o rossastri; bacche di color nero volgente all' azzurro, purgative; non forma macchie da se solo.

3. Mirtillo rosso o Vite d'orso (*V. Vitis-idaea* L., *V. punctatum* Lam.); quasi terragnolo, nei pascoli e boschi soleggiati di montagna, dalle Alpi fino all' Appennino toscano; foglie sempre verdi, lucide, di sotto punteggiate di bianco, con margini riflessi; fiori racemosi, corolla carnosa rossigna; bacche rosse.

4. Mirtillo palustre (*V. Oxycoccus* L., *Oxycoccos palustris* Pers., *Schollera paludosa* Baumg.); terragnolo, con fusti filiformi; fg. ovate, piccole coi margini riflessi, di sotto biancastre; corolla 4-fida a licinie rivolte; bacca rossa; nei terreni torbosi umidi delle Alpi.

Tra le specie esotiche di questo genere havvi il *Vaccinium macrocarpum* Ait. (*V. hispidulum* Wangh.) della Carolina, coltivato in Francia ed in Germania, dove si moltiplica per barbatelle in terra renosiccia. Le sue bacche sono grandi, salubri e gustevoli; da un ajuola di 12 m.q. se ne possono raccorre circa 10 litri.

Digitized by Google

XXIV. Fam. Guajacane (*Ebenaceae* e *Styracaceae*); alberi e frutici a fg. caduche, intiere senza stipole; calice gamosepalo; corolla foggiata a guisa di piccola scodelletta lobata nel margine (*Diospyrus*), o composta di 4-5 petali connati nella base (*Styrax*); fam. rappresentata in Italia da due specie esotiche qua e là inselvatichite.

1. Guajacana d'Africa altrim. Falso-loto od albero di S. Andrea (*Diospyrus Lotus* L.), oriunda del Caucaso; albero dioico di 2ª grand. rassomigliante alla Guaj. di America (*Diospyrus virginiana* L.), coltivata pur essa come alb. da frutta, dalla quale si distingue per avere foglie bislungo-acuminate, dissopra glabre, dissotto biancastre e pubescenti, gemme pelose e bacche della grand. d'una ciriegia; mentre la specie virginiana ha fg. ovate ottuse glabre, reticolato venose, pelose soltanto nei pezioli, e bacche grosse quanto una susina. I frutti maturi dell'una e dell'altra hanno il colore delle nespole e sono buone a mangiare, cogliendole in novembre dopo la caduta delle foglie, perchè prima sono aspre. Il loro legno, detto Legno Santo, bigiastro coll'anima nera, compatto e duro, ma fragile e non resistente all'umido, è stimato per fare carrucole e lavori di tarsia.

2. Storace Calamita o Mellaina (*Styrax officinale* L.); frutice arborescente, alto 4-8 m., delle parti orientali del bacino Mediterraneo; cresce sporadico nelle macchie del Bolognese ed Agro romano; ha foglie somiglianti a quelle del cotogno, ovali, brevemente peziolate, di sotto cotonose, fiori bianchi ed odorosi in racemi più corti delle foglie, disposti a mazzetti terminali. Il suo frutto è una drupa globosa, piccola bianco-tomentosa, cinta dal calice persistente. Il legno del fusto è gialliccio, di mediocre durezza; per incisione si trae da esso lo *Storace calamita*: specie di resina odorifera.

XXV. Fam. Labiate; composta di pochissime specie legnose a fiori ermafroditi irregolari, disposti in falso verticillo, con calice 5-dentato o bilabiato e corolla bilabiata, foglie opposte senza stipole; fusti e rami tetragoni. La sola specie che possa chiamarsi boschiva, perchè capace di formare da se delle macchie estese, è il:

Ramerino (*Rosmarinus officinalis* L.); arbusto sempr verde di tronco tortuoso ramosissimo; legno molto dur

Digitized by Google

foglie numerosissime odorose, strette con margini rivoltati, di sotto cotonose e fiori ascellari, solitari, celesti, che compajono in aprile e molte volte anche nell'autunno. Si propaga con sicurezza alla fine di primavera per polloni barbificati o per mazze, che dopo 5-6 anni si possono ceduare. A 20 anni circa arriva al massimo suo sviluppo. Crescendo spontaneo nelle fessure delle rupi soleggiate ed essendo un ottimo combustibile, è uno dei frutici più stimabili per popolare le chine aride e dirupate della regione dell' olivo.

Le altre specie fruticose di questo genere crescono in luoghi aprici e sono: la Salvia comune (*Salvia officinalis* L.), la Flomide (*Phlomis fruticosa* e *P. ferruginea* Ten.) piccoli frutici lanuginosi delle provincie merid., il Prasio (*Prasium majus* L.) piccolo frutice assai ramoso, inodoro, glabro e quasi drupaceo, delle rupi calcaree nella regione marittima dell'Italia infer., il Timo (*Thymus vulgaris* L.), i Teucri (*Teucrium fruticans, creticum* e *flavum* L.) e le Lavande (*Lavandula* L.), più suffrutici che frutici.

XXVI. fam. Caprifogliacee; alberi e frutici bacciferi con foglie opposte, semplici, ternate o pennate e fiori ermafroditi con calice diviso in 2-5 lacinie, di rado intiero; famiglia divisi in: Viburnee con fiori a corolla rotata (*Sambucus* e *Viburnum*) e Loniceree, fiori a corolla tubulosa, imbutiforme o campanulata (*Lonicera* e *Linnaea*).

Sambuco (*Sambucus* L.); foglie pennate, bacche con 3-5 semi. Questo genere ha due specie legnose comunissime nelle radure dei boschi: il Sambuco rosso ed il nero. Il Sambuco rosso ossia montano (*S. racemosa* L.) è frutice alto 3-4 m. con fiori riuniti disposti in racemo ovale, i cui peduncoli parziali sono diramati, le bacche rosse; cresce dei luoghi umidetti delle alte montagne e sviluppa molti fusti ramosi dal medesimo collare, il cui legno è un cattivo combustibile.—Il Sambuco nero ossia maggiore (*S. nigra* L.) è frutice arborescente di 6-7 m. di altezza che cresce nelle siepi, nelle macerie e nei luoghi ombrosi della pianura fino alla regione del faggio. I suoi fiori bianchi, disposti a cima ombrelliforme, producono bacche nere, salutari all' uomo, nocive ai majali e polli. Esso ha due varietà: una a bacche bianche (var. *alba*); l' altra a fg. bipennate (var. laciniata). Il suo fusto cresce celera-

Digitized by Google

mente per 10 anni; a 25 arriva ordinariamente al pieno suo sviluppo. Come ceduo va tagliato ogni 5-6 anni. I rami sono lunghi, nodosi ed assai midollari; il loro midollo serve a fare le palle degli elettrometri. Il legno del tronco è duro, compatto di colore gialletto, buono a far mobili e lavori di tornio e di ebanisteria.—Una terza specie, comunissima lungo le vie boschive e nei luoghi incolti, è l'Ebbio (*S. Ebulus* L.), che somiglia al Sambuco nero, ha pure una varietà *laciniata*, ma non è legnoso e le sue foglie sono puzzolenti.

Viburno (*Viburnum* L.): frutici boschivi arborescenti, ramosissimi a fg. semplici e drupe monosperme. Tre delle sue specie sono indigene.

1. Viburno, Oppio o Sambuco acquatico (*V. Opulus* L., *V. lobatum* Lam.): alto 3-4 m., con fg. lungamente peziolate liscie sinuato-lobate, lobi 3-5 acutamente dentellati; fiori bianchi o rosicci; piccole drupe rosse; fusto dritto di legno bianco, midolloso, fragile, però suscettibile di bel pulimento; rami opposti divergenti e lunghi. Cresce con altre essenze fruticose nei luoghi vallivi, ombrosi e freschi delle colline dell'Italia alta e centrale. Ceduato, si taglia ogni 5-7 anni. Il così detto Pallon di neve o Rosa di Gueldra è una sua varietà a fiori più grandi, bianchi e sterili.

2. Lantana, Lentaggine, Metallo o Vavorna (*V. Lantana* L., *V. tomentosum* Lam.); pianta dei luoghi ombrosi dei bassi monti, rara nelle prov. merid.; a fg. cuoriformi, seghettate nei bordi, venose, di sotto cotonose; drupe schiacciate. Il suo tronco, meno alto del Viburno, è drittto, di legno duro forte pieghevolissimo, capace di bel pulimento. Dalla corteccia delle sue radici si estrae l'ordinaria pania per uso degli uccellatori.

3. Laurotino (*V. Tinus* L., *V. laurifolium* Lam., *Tinus laurifolius* Borkh.); frutice sempreverde delle prov. cent. e meridionali.

Lonicera (*Lonicera* L.): genere di piante bacifere, con fiori a corolle per lo più tubulose e margine irregolare; diviso in tre gruppi:

1) Caprifogli, quasi pseudoparasiti degli alberi, avviticchiandosi intorno ad essi co' loro fusti legnosi e volubili, strozzandoli talvolta se giovanissimi; portano fiori grandi, disposti in falsi verticilli e producono bacche iso-

Digitized by Google

late, coronate dal calice persistente; specie di questo gruppo sono: 1° Caprifoglio perfogliato, Vincibosco od Abbraciabosco (*L. Caprifolium* L., *Caprifolium hortense* Lam., *C. italicum* R. e Sch., *Periclimenum ital.* Mill.) fg. caduche, le superiori connate; fiori bianchi con strisce rosee, bacche rotonde rosse, comune nelle siepi e boscaglie.— 2° Lonicera di Villamarina (*L. dimorpha* Tausch.), somigliante alla precedente con corolle glanduloso-pelose; nel Napoletano.—3° Lon. toscana (*L. etrusca* Savi): fg. pubescenti di sotto, fiori giallastri in copolini peduncolati; nelle siepi della regione dell'olivo, con la var. *viscidula* Boiss.— 4° Lon. ingarbugliata (*L. implexa* Ait.): fg. coriacee perenni, di sotto bianche; nei boschi e nelle siepi della reg. marittima dalla Toscana in giù, con le varietà: *L. latifolia* e *adenocarpa* Guss. e *L. balearica* Vis.—5° Caprif. selvatico (*L. periclimenum* L., *Pericl. vulgaris* Mill.) foglie tutte disgiunte, caduche, ovali, lanceolate, fiori giallorossastri in capolini terminali; nelle siepi e nei boschi del Veneto e Pisano, colla var. *quercifolia* hort. 6° Caprif. biancastro (*L. canescens* Schousb.): simile alla precedente; fg. bislungo-cuoriformi, di sotto pubescenti; fiori bianchi; presso Palermo.

2) Madreselve: fusti non volubili, fiori piccoli ascellari, bacche disgiunte od appena connate alla base.—7° Madres. pelosa (*L. Xilosteum* L., *L. dumetorum* Mnch.), arboscello di 1-2 m., fg. ovali, pubescenti, biancastre; fiori binati bianco-giallognoli; bacche rosse; nei luoghi selvatici dei monti. — 8° Madr. pirenaica (*L. pyrenaica* L.), fg. bislunghe glabre, fiori rossi; nella Alpi venete.—9° Madr. nera (*L. nigra* L., *Cnprif. roseum* Lam.), arbosc. simile, a fg. ellittiche lungamente peziolate, fiori bianchi di dentro, rosei di fuori, bacche nere; nei luoghi selvatici dei monti dell' Ital. sup. e centr.

3) Isiche: frutici con fiori binati, circondati da brattee libere; bacche perfettamente connate; — 10° Isica alpina (*L. alpigena* L., *Caprif. alpinum* Lam.), fusto di 1 m. ramoso, con fg. ovato-bislunghe, cigliate, pubescenti di sotto, di rado glabre (var. *macrophylla* Arcang.), bacche rosse; luoghi selvat. della regione prealpina.—11° Isica turchina (*L. coerulea* L., *Isica coerulea* Borkh., *Xylost. canadense* Duham.), pianta simile a fg. più piccole, fiori giallognoli, bacche azzurro-nere; nei luogi selvatici delle Alpi.

Digitized by Google

Linnea (*Linnaea borealis* Gronov.), piccolissimo frutice terragnolo della regione delle conifere dello Stelvio e del Cenisio, con piccole fg. opposte quasi tonde, fiori biancorosei lungamente peduncolati e piccole bacche coriacee.

XXVII. fam. Verbenacee: piante che non hanno rapporti colla materia forestale se non per due specie. La prima è il Vitice Agnocasto ossia Pepe de'Monaci (*Vitex Agnus-castus* L.): arboscello a fg. opposte, digitate con 5-7 foglioline lanceolate, acute, quasi intiere, di sotto biancastre e fiori violetti, di rado bianchi o rossi, disposti in lunga pannocchia terminale di odore aromatico; sporadico nei luoghi umidi selvatici dei littorali, con la var. *laciniosa* Ces. a foglioline laciniate. Il secondo è la *Tectona grandis* (p. 196) delle Indie orientali, che fornisce la miglior qualità di legno forte per le nostre costruzioni navali, ma non può essere coltivato appo noi, appartenendo alla flora tropicale.

XXVIII. fam. Globulariacee: rappresentata nella nostra Flora forestale dalla Globularia fruticosa (*Globularia Alypum* L.): arboscello delle scogliere marittime del bacino mediterraneo, con fg. perenni, lanceolate, talvolta tridentate, glaucastre; fiori a capolini densi di corolle turchiniccie bilobate con 4 stami didinami, ed achenii mucronati, che maturano in giugno.

XXIX. fam. Rubiacee: frutici a fiori sessili, corolle imbutiformi lobate, ovario biloculare, drupa con albume corneo. Membri di questa famiglia sono: la pianta del caffè (*Coffea arabica* L.), coltivata da qualche possidente dell'Agro romano, e la *Putoria calabrica* Pers., di fusto prostrato, alto un piede circa, fg. lanceolate brevemente peziolate e bacche nere; sui greppi presso il mare in Sicilia e Calabria; puzzolente quanto la *Serissa foetida* Comm. sua confamigliare in China.

XXX. fam. Corimbifere ossia Composte: piante con foglie alterne e fiori in capolini circondati da involucri di brattee. Le sue specie legnose d'Italia sono: 1° l'Assenzio arboreo (*Artemisia arborescens* L., *A. argentea* Seb. e M.), con fusto di 2-4 m. ramosissimo, fg. coperte di la-

Digitized by Google

nugine biancastra, bi-tripennate, fiori in racemi composti di capolini globosi ed achenii glandulosi; dei terreni sassosi e renacei del bacino mediterraneo, nei quali compone macchie cespugliose; 2° la Cicoria spinosa (*Cichorium spinosum* L.) dei luoghi calcarei marittimi della Sicilia meridionale.

B. Essenze polipetale.

XXXI. fam. Sapindacee: alberi e frutici, con fg. opposte, semplici o composte, senza stipole, fiori a corolla di 4-9 petali, frutti (samare o capsule) senza albume; famiglia divisa in: 1ª Aceree con fiori regolari e samare (*Acer* e *Negundo*); 2ª Stafilee, fiori regolari e capsule vescicolose (*Staphylea*), e 3ª Ippocastanee, fiori irregolari e capsule coriacee, 1-3 ovulate (*Aesculus*, coi gen. esotici *Pavia*, *Ugnadia* e *Koelreuteria*).

Acero (*Acer* L.): alberi da consistenza secondaria con fg. semplici più o meno lobate (a differenza del gen. *Negundo* che, oltre fiori dioici, ha fg. pennate, ma non è indigeno), fiori ermafroditi e samare geminate. Questo genere è diviso da T. Hartig in: specie a succhi acquei (*A. campestre* e *platanoides*), e sp. a succhi latticinosi nei pezioli e rami novelli (*A. Pseudoplatanus* ec.).

1. Oppio, Chioppo, Stucchio o Testucchio (*A. campestre* L.), albero di 1ª grand. dei boschi della pianura e bassa regione dei monti, a fg. più o meno consistenti a margine diviso in tre grandi lobi ottusi e due piccoli, di sotto un poco pubescenti; fiori quasi simultanei, terminali, eretti, corimboso-racemosi; samare quasi glabre con ali aperte. Nei fondi alluvionali quest' albero raggiunge l' altezza di 20 m. ed il pedale la grossezza di 60 cm.; crescendo però lentamente si coltiva ordinariamente a ceduo od a capitozzo. Il suo legno è duro, venato, buono a far tavole, calci da schioppo e lavori al tornio, particolarmente i suoi nocchi, detti ricci nella Maremma, che sono ricercati pei lavori di tarsia. Il suo peso medio per m. c. è: verde kil. 905, prosciugato 808, stagionato 695; per bruciare è preferibile al faggio ed al carpine. Varietà si considerano: a) *A. austriacum* Trattin. (*A. molle* Opiz) fg. profondamente lobate disotto pubescenti; b) *A. sylvestre*

Digitized by Google

Wend. fg. piccole, lucide; c) *A. suberosa* Dumort. rami sugherosi; d) *A. marsicum* Guss. lobi delle fg. quasi intieri; e) *A. pulverulentum* hort. ec.

2. Platanaria, Acero maggiore o Riccio (*A. platanoides* L.); alb. di 2ª grand. meno longevo e più ombrevago del campestre, a differenza del quale ama le faggete, le plaghe occidentali e settentrionali degli alti monti, ha ramenti grossi, fg. membranacee con 5-7 lobi acuminati, di sotto verdi e liscie, l'estremità del peziolo imberbe, ed un legno più bianco, meno compatto e di fibre più grossolane, in fine il succhio più zuccherino. Varietà italiane sono: a) *A. Lobelii* Ten. a lobi intieri; b) *A. aetnense* hort. fg. più piccole, fusto cespuglioso; gli orticoltori ne distinguono parecchie altre che non interessano il selvicoltore.

3. Loppone, Acero fico o montano (*A. Pseudoplatanus* L.); alb. di 1ª grand. con ramenti carnosi, fg. grandi a 5 lobi un poco acuminati, ottusamente seghettati, di sotto glauche o biancastre; fiori tardivi a racemi pendenti, ale delle samare meno aperte di quelle della Platanaria, tronco dritto, poco ramoso. Il suo legno è bianco, leggero, tenero, suscettivo di bel pulimento, buono per lavori d'intaglio, di carrajo, stipettajo ecc. per coppe e simili arnesi da cucina, non soggetto al tarlo, nè tampoco a contorcersi e screpolare. Questa specie è idonea a qualunque forma di governo: ad alto fusto raggiunge la sua maturità economica verso l'età di 60 anni; a ceduo nei monti alti si può tagliare ogni 25-30 anni, nei bassi tra 8-12; a capitozzo ogni 4-5. Le samare si seminano in ottobre (epoca della maturità loro) o in marzo, coprendole d'uno strato di 2 cm. di terra sciolta. Le pianticelle, che in quest'ultimo caso nascono a capo di 5-6 settimane, devono essere poco ombreggiate e trapiantate prima dei 5-6 anni. Se ne distinguono quattro varietà: *A. villosum* Presl, *A. palmatifidum* Duham., *A. vitifolium* Opiz, e *A. hybridum trilobatum* hort.

4. Loppo o Acero falso (*A. italum* Lauth, *A. rotundifolium* Lam., *A. Opulus* Ait., *A. opulifolium* Vill., *A. hispanicum* Pour., *A. granatense* Boiss.); albero di 2ª grandezza, spesso cespuglioso; fiori in racemi eretti; fg. novelle lanuginose, adulte arrotondate, angolate o leggiermente 3-5 lobate, con lobi ottusamente dentati, di sott biancastre; samare alquanto pubescenti con ale molto co

Digitized by Google

vergenti; rami giovani lisci, strisciati di rosso, come i pezioli; legno simile a quello dell'Acero campestre. Le sue varietà sono numerose, stante l'incostanza della figura delle foglie. Nel numero di esse si comprendono: a) *A. macrophyllum* hort., foglie lunghe 5 cm.; b) *A. obtusifolium* Sibth. fg. quasi tonde; c) *A. granatense* hort. lobo medio delle fg. acuto; d) *A. obtusatum* Kit., samare pedicelli e foglie di sotto sempre pelose; e) *A. neapolitanum* Ten. fusto arboreo, fg. più grandi; f) *A. polymorphum* Spach, fg. larghissime verso l'apice; g) *A. coriaceum* Bosc, (*A. creticum* Spach., non Miller, *A. parvifolium* Tausch), fg. ottuse o cuneate verso la base.

5. Acero minore (*A. monspessolanum* L., *A. trilobatum* Lam., *A. trilobum* Mnch. *A. illyricum* Jacq.), frutice arborescente; fg. alquanto coriacee, in primavera pubescenti, poi glabre con 3 lobi od incisioni intiere, ovali, appuntate od ottuse, nei soggetti giovani spesso con 5 lobi; fiori eretti, di rado pendenti; samare bislunghe erette larghe in cima e ravvicinate. Questa specie ha quattro varietà: a) *A. creticum* Mill. pianta nana; b) *A. sempervirens* L.? fg. vernanti; c) *A. ibericum* Marsh. arborescente con ciascuna foglia munita di un dente marginale; d) *A. liburnicum* (*A. littorale* hort.), fg. a lobi seghettati.

Del genere *Negundo* si coltiva nei giardini, talvolta anche nei boschi, la *N. fraxinifolia* Nutt. (*N. aceroides* Mnch. *Acer Negundo* L.) dell'America settentr., la cui var. *argentea*, a fg. bianche con vene verdi, vi fa bellissima comparsa.

Stafilea o Pistacchio falso (*Staphylodendron* Scop., *Staphylea pinnata* L.), frutice arborescente dell'Italia settentr. raro nell'Apennino, alto 6-7 m.; fg. liscie composte di 5-7 fogliette ovali, con bordi acutamente seghettati; fiori a grappoli pendenti della lunghezza delle fg. Il suo frutto è una capsula vescicosa contenente tre semi ossei, che si fanno nascere affidandoli in autunno ad un terreno sciolto ed umido. Lasciandolo crescere una ventina di anni il suo fusto può acquistare un diametro di 10 cm.; ordinariamente però si coltiva a ceduo nei querceti littorali ed alluvionali, allo scopo d'infoltirne il sobbosco, e si taglia ogni 7 anni. Il legno è bianco e leggero, ma debole e facile a contorcersi e screpolare ed è anche un cattivo combustibile. Dai semi si estrae un olio da bruciare.

Digitized by Google

Ippocastano o Castagno d'India (*Aesculus Hippocastanum* L.); albero di 1ª grand. più da allineamento che boschivo, acclimatato fino dal XVI sec. e spesso coltivato nei parchi da caccia. Si moltiplica facilmente per seme, ma vuole terreno argilloso, non renosiccio, nel quale muore presto. Il suo legno è bianco, tenero, fragile, però brucia bene e con molta fiamma; asciutto pesa meno del Tiglio.

XXXII fam. Tiliacee: limitata in Italia al genere Tiglio (*Tilia* L.), composto di essenze secondarie di 1ª grandezza della regione montanina, con fg. alterne, doppiamente seghettate, obbliquamente cordate; fiori piccoli all'estremità d'un peduncolo lungo, aderente ad una lunga brattea fogliacea; frutto secco indeiscente. Linneo avvisava essere tutte le supposte specie europee di questo genere, modificazioni d'una sola, che chiamò *T. europaea*, Ventenat di due: *T. platyphylla* e *microphylla*; altri ne descrissero più d'una decina, ridotte ultimamente a tre:

1. Tiglio nostrale o comune (*T. platyphyllos* Scop., *T. europaea* Mill., *T. grandifolia* Ehrh., *T. pauciflora* Hayne, *T. mollis* Spach); fg. acuminate, di sotto concolori e pubescenti come le gemme, peduncoli per lo più 3-flori; pericarpio legnoso con 5 coste. Varietà sono: a) Tiglio a fg. di sotto biancastre dell'Appennino toscano, secondo Savi; b) *T. pyramidalis* a rami contratti, c) *T. aurea* a ramicelli gialli e *T. corallina* Ait. a ramicelli rossi. Si coltivano inoltre ne' giardini altre varietà di queste specie, che sono la *T. vitifolia* a fg. lobate, *T. speciosa* a fg. divise, *T. asplenifolia* a fg. frastagliate, *T. pubescens* a fg. di sopra pubescenti, *T. sphaerocarpa* frutto grosso senza coste, ecc.

2. Tiglio bastardo (*T. vulgaris* Hay., *T. intermedia* Dec., *T. floribunda* Rchb., *T. pallida* ec.); fg. glabre, di sotto pallide con fascetti di peli verdastri nelle ascelle delle vene; gemme glabre; 5 o più fiori per corimbo, di rado meno (*T. hybrida* Bechst.); frutto ovale, tomentoso con pericarpio coriaceo.

3. Tiglio minore o maremmano (*T. microphylla* Vent., *T. parvifolia* Ehrh., *T. ulmifolia* Scop., *T. cordata* Mnch., *T. sylvestris* Desf.): fg. simili a quelle del precedente, però più piccole, glabre con barbe rossastre nelle ascelle delle vene; corimbo a molti fiori, di rado a pochi

Digitized by Google

(*T. septentrionalis* Rupr.); frutto tondo ordinariamente glabro, pericarpio fragile.

Le ultime due specie amano situazioni fresche, per cui non vengono spontanee nelle prov. merid. e sono, come anche la prima, poco coltivate nei boschi, esigendo terreno sostanzioso; nel renosiccio e nel forte langueggiano; nel palustre crescono presto, ma producono cattivo legname. Sono poi preziose come alberi d'allineamento: vuoi per essere assai fronzuti e di bella apparenza, vuoi pel salutare olezzo dei loro fiori che sbocciano in maggio e giugno: qualità condivise con tre specie straniere comunemente coltivate nei pubblici passeggi, che sono: 1.ª il Tiglio bianco d'Ungaria (*T. argentea* Dec., *T. alba* W. e K., *T. tomentosa* Mnch. *T. rotundifolia* Vent.); 2.ª il Tiglio bianco d'America (*T. alba* Ait.), e 3.ª il Tiglio nero d'America (*T. nigra* Borkh.). Il legno di Tiglio è bianco, tenero, leggiero, poco fissile, facile ad essere lavorato colla sgorbia, per ciò ricercato, quanto il Cirmolo, dagli scultori ed intagliatori in legno. Come combustibile vale poco più del legno di pioppo; carbonizzato è parificato all'Ontano nero. Un metro cubo di questo legno pesa: verde kil. 776, prosciugato 616, stagionato 550, secco 420. Il libro, detto tiglia o tiglio, appartiene alle materie tessili e serve per fasciare gl'innesti degli alberi, legare le pianticelle ai rispettivi tutori, far corde, reti, stuoje, ec.

XXXIII. fam. Malvacee: piante a fg. alterne, stipolate, con fiori monadelfi spesso grandi, muniti di calicetto; famiglia rappresentata nella nostra flora forestale dalla Malva arborea (*Lavatera arborea* L. non confondibile col Malvone o *Malva Alcea*): arboscello dritto, alto 2-4 m. il cui fusto può acquistare un diam. di 6 cm., di legno assai floscio; compie il suo accrescimento in 3 o 4 anni e vive poco di più. Nei fondi sassosi resta piccolo e si copre di fitta lanugine. Cresce nei monti presso il mare Mediterraneo.

XXXIV. fam. Simarubee: piante legnose, non strettamente boschive, a fg. alterne e fiori regolari diclini o poligami, con il lembo del calice a 3-5 lobi corrispondenti ad altrettanti petali. Vi ci appartengono i generi Zogano, Coriaria e Timelea.

Digitized by Google

Zogano, denominazione volg. dell'Ailanto (Ag. Reali, *Gli alberi* ec. p. 458) od Albero di Paradiso (*Ailanthus glandulosa* Dec., *Rhus cacodendron* Ehrh., *Ail. japonica* è un sinonimo applicabile ai soli soggetti mascolini): alb. di 1ª grand. del Giappone e della China, oggidì coltivato in Italia per popolare i terreni alluvionali (inondati) renosicci, nei quali non solo riesce facile la sua moltiplicazione per seme e per barbatelle, ma vi cresce anche presto e fornisce buon legname da costruzione e da magistero ed un discreto combustibile. Le sue grandi foglie impari-pennate sono un veleno pel pollame, somigliano molto a quelle del *Rhus glabra*, e si distinguono da queste pell' odore fetido che emanano soffregandole tra le dita

Coriaria (*Coriaria* L.): genere di frutici con rami angolosi, fg. opposte, caduche, intiere, ovali od ovato-lanceolate; fiori decandri ermafroditi o poligami e frutti carnosi dell'aspetto di bacche nerastre. La specie che cresce nei luoghi selvatici dell'Appennino Parmense e della Riviera di Ponente, è la Coriaria mortellina (*C. myrtifolia* L.) dell' altezza da 1-3 m. con fg. trinervie acute glabre e deriva il suo nome dall'essere buona per conciare il cuojo. Si moltiplica facilmente da se, formando boschetti.

Timelea (*Cneorum tricoccum* L.); frutice basso (di mezzo m. al più) ramosissimo, a fg. coriacee bislunghe, strette, ottuse; fiorellini ascellari gialli e bacche drupacee rosse. Cresce nei luoghi sassosi delle coste del mare Mediterraneo.

XXXV. fam. Terebintacee (*Anacardiaceae* Arcang.); composta dei generi Pistacchio (*Pistacea*, compreso da C. Koch nella fam. delle *Ochnaceae*) e Sommacco (*Rhus*); frutici, in parte arborescenti della zona temperata e calda, con ovario ad un solo ovolo, trasformantesi in piccola noce o drupa con involucro asciutto. Le piante di questa famiglia contengono succhi resinosi o gommosi.

Pistacchio (Pistacea L.); tre specie di piante alte da 3-5 m. a fg. pennate, fiori divisi, pentandri senza corolla, con drupe appena carnose:

1. Sondro o Lentisco (*P. Lentiscus* L.): sempreverde, fronda pari-pennata con circa otto pinnole coriacee, lu de, lanceolate, rotondate alla base; peziolo alato; dru piccole, rosso-brune.

Digitized by Google

2. Terebinto, Scornabecco o Spaccasassi (*P. Terebinthus* L.) arborescente, fronda caduca di 4-5 copie di fogliole bislungo-ovali o lanceolate; pezioli non alati; drupe come sopra. In Levante se ne estrae la Trementina di Scio.

3. Pistacchio vero (*P. vera* L.): arborescente, fronda caduca composta di cinque fogliole, rare volte di tre (*P. trifolia* L.), eccezionalmente di sette (*P. hybrida* Gasp.); drupe grosse mangiereccie; pianta oriunda della Siria, introdotta in Sicilia dai Saraceni e quà e la inselvatichita.

Le prime due specie sono boschive e di qualche importanza forestale, crescendo in luoghi aprici e dirupati delle colline marittime di tutta la penisola, per lo più frammiste ad altri cespugli e coltivate a ceduo decenne.

Sommacco o Rus (*Rhus* L.); gen. d'alberi di 3ª grand. o frutici, a fiori ermafroditi o dioici, con 5 petali; diviso in quattro sottogeneri: 1°) a fronda semplice intiera (*Cotinus* Scop.); 2°) a fronda 3-5 fogliata e fiori terminali, tardivi (*Lobachium* Rafines.); 3°) a fronda ternata, fiori ascellari e fusti scandenti (*Toxicodendron*), composto di specie esotiche e 4°) a fronda pennata e fiori terminali (*Coriaria*).

1. Scotano, Cotino o Rubbione (*Rhus Cotinus* L., *Cotinus Coccygea* Scop.): arboscello di 3-4 m., spesso cespuglioso, dei colli calcarei aprici, a foglie caduche sempl. obovate, rosse in autunno; fiori racemosi, con brattee filiformi, pelose e molto più lunghe dei peduncoli, petali verdognoli, drupe lenticolari. Tutte le sue parti, specialmente il cuore del legno, servono per conciare le pelli di vitello e di capra. Il fusto è per lo più tortuoso; il legno di color giallo-dorato, venato, compatto, fissile, flessibile, suscettibile di bel pulimento. La pianta forma da se boscaglie estese, che si governano a ceduo, tagliandole ogni 6 o 7 anni. Si moltiplica facilmente per mezzo dei turioni radicali ed anche per mezzo delle drupe, seminandole appena mature (in agosto o settembre) in terreno calcareo asciutto, con tre centim. di coperta. Le pianticelle nascono in primavera e possono essere trapiantate tra il secondo e quinto anno.

2. Sommacco spinoso (*R. dioica* W.); frutice sempre-verde dei colli aridi e calcarei della regione marittima in Sicilia, con ramuscelli spinosi; foglie alterne, fogliole quasi coriacee, ternate, sessili, disuguali, obovato-cuneate, dentato-crenate; drupa piccola tonda, rosso-scura.

Digitized by Google

3. Sommacco pentafillo (*R. pentaphyllum* Desf.): frutice simile al precedente della Sicilia, con foglie alterne, fogliole quinate o ternate, bislungo-cuneate o quasi lineari; frutto più grosso rossiccio con tre tubercoli nell'apice.

4. Sommacco vero o Scotano rosso (*R. coriaria* L.); frutice della regione marittima meridionale a fg. caduche, pennate con 3-6 copie di fogliole ovali o bislunghe, seghettate, di rado lanceolate (var. acutifolia Arcang.), di sotto lanuginose, fiori in pannocchie terminali; drupe piccole reniformi irsute e rossastre. La moltiplicazione di questa pianta ha importanza speciale per la coltivazione dei poggi calcarei sassosi ed aridi, specialissima per le parti più meridionali d'Italia, che ridondano di terreno sassoso e calcareo, giacente per siccità estiva deserto od insufficientemente utilizzato, mentre popolato di Scotano rosso potrebbe diventare uberrimo. Tutte le parti infatti di questa pianta contengono principio conciante, massime le foglie ed i virgulti: principio la cui quantità è proporzionata al calore del clima locale; d'onde l'opinione che il suo tanno non possa stimarsi perfetto se non proviene da contrade nelle quali possano prosperare anche il frassino mannifero, il carrubbo, l'arancio ed il fico d'India (vedi A. Reali, *Gli alberi* ec. p. 446). La sua coltivazione presenta veruna difficoltà. La pianta si moltiplica tanto per seme, che per polle radicate. I semenzali e le barbatelle, volendo stabilire un sommaccheto, piantati a filari in fossette, calzati di terra, sgarettati a 15 cm. sopra il collare, si coltivano per tre anni, dopo i quali si tagliano come ceduo a rotazione annua, tra agosto e settembre. — Nei luoghi meno temperati è preferibile la coltivazione del Cotino e nelle terre argillose del Sommacco verde (*Rhus glabra* L.): pianta arborescente, specialmente la sua var. *R. elegans* Ait., dai soggetti mascolini della quale gli orticoltori fecero una *R. viridiflora*.

XXXVI. fam. Ramnacee: complesso d'alberi e frutici arborescenti a fg. semplici alterne e piccoli fiori con 4-5 stami, che comprende i generi: 1°) Fusaria, con frutti a semi rinchiusi in arillode carnosa e colorata; 2°) Agrifoglio, con bacche carnose a 3-5 nocciuoli; 3°) Ramno, con calice urceolato 4-fido e 2-4 nocciuoli; 4°) Paliuro, con frutti

Digitized by Google

disciformi 3-loculari, trispermi, ad ala circolare; 5°) Zizifo, con drupe carnose ad 1-2 nocciuoli ossei.

Fusaria od Evonimo (*Evonymus*); genere d'alberi di 3ª grand. dalla regione dei campi fino a quella delle quercie, con fg. opposte ed intiere e capsule pentagone, scarlatte a 3 semi gialli. Linneo ne limitò le specie europee ad una sola (*E. europaeus*); Scopoli ne descrisse tre:

1. Fusaria volgare, altrim. Fusaggine, Silio o Berretta da Prete (*E. vulgaris* Pers.); ramuscelli tetragoni, lisci, fg. bislungo-lanceolate, acuminate od ellittiche, seghettate verso il peziolo, di rado più larghe verso la sommità (*E. obovata* hort.); fiori per lo più tetrandri.

2. Fusaria apennina (*E. latifolius* Scop., *E. eur.* β. L.) ramuscelli cilindrici, un poco compressi, lisci; fg. più grandi e più larghe, seghettate, glabre; fiori per lo più pentandri; comune nei boschi e nelle siepi delle montagne dell'Italia centrale e meridionale.

3. Fusaria fungosa (*E. verrucosus* Scop. *E. eur.* γ *leprosa* L.) delle boscaglie e dei luoghi sterili della Carnia; corteccia assai rugosa e spugnosa, rami quasi cilindrici, coperti di porri nerastri; foglie più piccole; fruttificazione scarsa.

Queste piante si propagano per mezzo dei rampolli radicali; i semi conservano poco tempo la facoltà germinativa ed esigono terreno sciolto; le pianticelle si trapiantano dal 3° al 12° anno. Il tronco ingrossa molto in paragone alla sua altezza ed il legno è giallastro e leggiero, compatto, fissile, alquanto fragile e soggetto a contorcersi; ricercato per lavori di minuteria, strumenti da corda e specialmente per fare i fusi da filare. A 25, al più 30 anni culmina l'accrescimento di queste piante, ordinariamente coltivate a ceduo e tagliate ogni 7 anni. Il carbone fornisce ottima matita per uso dei disegnatori.

Agrifoglio (*Ilex* L.): genere composto di specie per lo più sempreverdi ed americane; la sola indigena è l'Agrifoglio volgare, altrimenti Lauro spinoso, Pugnitopo maggiore ec. (*I. aquifolium* L.), con foglie persistenti, lucide, ondeggianti ed ordinariamente spinosissime nei bordi. Questa pianta è assai ombrevaga per cui cresce spontanea nelle valli ombrose dei monti di fondo renosiccio. Il suo fusto è dritto, si eleva da 6-7 m., ha corteccia verde o brunastra, colla quale si prepara la pania verde;

Digitized by Google

il legno è bianco, assai duro, pesante, forte, resistente, difficile a fendere e facile a contorcersi, molto ricercato dagli ebanisti e tornitori. Esso cresce si lentamente, che impiega circa 100 anni per arrivare al massimo suo sviluppo; ceduandolo, si taglia ogni 20 anni. Si propaga ordinar. coi rigetti delle radici, perchè i semi, anche affidati alla terra più acconcia, cioè sciolta ed in luogo ombroso, coperti di circa 10 cm. di terra, tardano due anni a nascere. Le nuove pianticelle si trapiantano tra il 6° e 9° anno, avendo cura di rispettarne le radici e di collocarle sotto l'ombra d'altri alberi, possibilmente resinosi.

Ramno (*Rhamnus* L.): gen. di frutici per lo più arborescenti, divisi in: 1°) Spincervini, con rami armati d'uno spino terminale, fg. caduche e semi a fessura laterale (*Cervispina* Mnch.); 2°) Inermi, arboscelli esotici con fg. caduche e semi a fessura laterale (*Espina* C. Koch); 3°) Frangule, fg. caduche, semi senza fessura (*Frangula* Mill.); 4°) Alaterni, fg, persistenti e coriacee (*Alaternus* Mill.): tutte essenze di cui il selvicultore tiene poco conto.

1. Spincervino maggiore o Spino merlo (*R. cathartica* L.); arboscello di 3-4 m, dei luoghi arenosi umidetti ed ombrosi dei bassi monti; fusto dritto con fg. di 5 cm. opposte, ovali o rotonde, crenulato-seghettate, appuntate; con stipole molto più corte del peziolo; drupe nere; tardivo a crescere, impiegando 15 e più anni per arrivare al massimo suo sviluppo.

2. Spincervino minore o Ramno dei tintori (*R. infectoria* L.); frutice dei luoghi sassosi, ghiajosi, sterili e soleggiati di collina, a fusto tortuoso più o meno cumbente; fg. ovali o rotonde, più piccole con nervature sporgenti, di sotto leggiermente vellutate; drupe giallo-brune; coltivato a siepe, come il precedente, cui rassomiglia.

3. Spincervino petricolo (*R. saxatilis* L., *R. tinctoria* W. et K., *R. longifolia* Mill.); frutice basso delle rupi calcaree soleggiate dei bassi monti, con fusto e rami decumbenti; fg. ovato-lanceolate, piccole, disotto vellutate; drupe nere; forma talvolta da sè dense macchie, ma non soffre il taglio del fusto nè dei rami.

4. Spincervino sardo (*R. persicifolia* Moris); frutice dei luoghi selvatici della Sardegna, poco spinoso; fg. bislungo-lanceolate, crenato-seghettate, di sotto pelosette talvolta coltivato a siepe.

Digitized by Google

5. Frangola arborea, volg. Putine, Alno nero, ecc. (*R. Frangula* L.); arboscello boschivo di 5-6 m. poco ramoso, delle colline e dei bassi monti; con foglie ovali, peziolate, senza dentellature; bacca con 4 semi ossei, prima verde poi rossa, in fine nera. Il suo legno è adoperato dai minutieri, vale poco come combustibile, ma fornisce un ottimo carbone per la fabbricazione della polvere da cannone. Si moltiplica per barbatelle e meglio affidando in autunno le bacche appena mature ad una terra ladina ed umidetta con 5 cm. di coperta. Nella successiva primavera spuntano i semenzali che, essendo a tale età lucifughe, vogliono essere ombreggiate; dal 2° al 4° anno si possono trapiantare, sia in primavera che in autunno. Esse crescono presto; in 15 anni compiono il loro maggiore sviluppo; ceduate si tagliano ogni 4°, al più 6° anno.

6° Frangola rupestre (*R. rupestris* Scop., *R. pumila* Wul., *Frangula Wulffeni* Rchb. ec.); frutice arborescente dei luoghi rocciosi del Friuli, a fg. lunghe da 2-4 cm. ovali o tonde, crenato-seghettate, con margine stretto cartilagineo e nervatura di sotto ferruginosa; fiori pentameri.

7° Frangula nana (*R. pumila* L., *R. rupestris* Vill., *R. Villarsii* Link, *Frang. rotundifolia* Mill.); piccolo frutice prostrato dei luoghi rupestri ombrosi ed umidetti, con fiori ermafroditi, fg. piccole, ovate, crenate, peziolate, con circa 6 copie di nervi laterali.

8° Frangula alpina (*R. alpinus* L., *Frang. latifolia* Mill., *Alaternus alpinus* Mnch.); frutice alto 3-4 m. delle boscaglie prealpine a fiori dioici; fg. grandi ovato-lanceolate con 12-15 coppie di nervi secondari, minutamente seghettate; fusto dritto e ramoso, legno giallognolo, leggiero, fino, suscettibile di bella pulitura.

9° Alaterno inerme od Ilatro (*R. Alaternus* L., *Alaternus Phylica* Mill.): frutice arborescente dei boschi della Toscana e delle prov. merid., a fg. coriacee bislunghe ellittiche od ovali, lucide minut. seghettate; fiori piccoli poligami; bacche prima rosse poi nere; fusto molto ramificato con chioma folta; legno bruno, duro, pesante, che rassomiglia molto a quello dell' Elce ed è atto per molti lavori de'minutieri ed ebanisti. La pianta cresce lentamente, impiegando almeno 30 anni per compiere il suo maggior sviluppo; ceduata in gioventù, si taglia ogni 8 anni. Si moltiplica bene per semi, che conservano due anni la fa-

Digitized by Google

coltà germinativa ed esigono terra sciolta. Le pianticelle trapiantate il secondo anno, si ripiantano dal 3° al 6°. Questa specie ha tre varietà: *a*) *R. rotundifolia* Dumont-Cour.; *b*) *R. Clusii* Willd. a foglie strette; e *c*) *R. hybrida* l'Her. (*R. sempervirens* hort.) ritenuta un bastardo della *R. alpina*, avendo foglie caduche, che però in buona situazione possono conservarsi verdi durante l'inverno.

10° Alaterno spinoso (*R. oleoides* L.); frutice spinescente dei colli calcarei della Sardegna e Sicilia, più piccolo del precedente con foglie bislunghe od obovate, intiere nel margine e bacche di color giallastro.

Marruca (*Puliurus australis* Gaert., *P. aculeatus* Lam., *Ziziphus Paliurus* W., *Rh. Paliurus* L.); frutice di 2-3 m. spinosissimo, con aculei geminati, l'inferiore riflesso, dei luoghi aprici arenosi della regione marittima. Le sue fg. sono caduche trinervie, leggermente seghettate; il fusto è basso ed ha rami molto divergenti; il legno semiforte compatto biancastro. Questa pianta può propagarsi facilmente pei rigetti delle radici e per seme, che s'affida alla terra in autunno. Le pianticelle, nate in primavera, si trapiantano dal 3°-6° anno; raggiungono tra 15-20 anni la maturità economica e servono a formare siepi difensive. Educate a ceduo si tagliano per turno settenne.

Giuggiolo domestico (*Zizyphus vulgaris* Lam., *Z. sativa* Desf., *Z. jujuba* Mill., *R. Zizyphus* L.); frutice arborescente con fg. bislungo-ovate, crenato-seghettate, trinervie, stipole spinose e drupe mangiereccie ellissoidee, brunastre con nocciolo bislungo; pianta affricana inselvatichita nei luoghi sassosi e nelle siepi della regione marittima.

Altro selvaggione di questo genere esotico è il Loto (*Zizyphus Lotus* Desf.); frutice a fg. ovali o rotonde, alquanto crenate, stipole spinose e drupa globosa; trovasi unicamente in luoghi sassosi presso il mare in Sicilia.

XXXVII. fam. Ampelidee: piante esotiche rampicanti (eccezionalmente arboree, come la *Vitis arborea* L.), componenti i generi: *Vitis* L. a foglie semplici, *Ampelopsis* Mx a fg. digitate, *Cissus* a fg. pennate e *Leea* L. a fg. perenni; rappresentate nella flora italiana dalle varietà sa' vatiche della Vite domestica (*V. vinifera* L.), conosciut sotto le denominazioni di Ambrostine, Raverusto

Digitized by Google

Lambrusca (non confondibile colla *V. Labrusca* L., ch'è specie americana) o Vite selvatica, comunissima nelle siepi e nei boschi d'alto fusto della pianura.

XXXVIII. fam. Ombrelliflore (*Cornaceae, Araliaceae et Umbelliferae* auct.): piante boschive con fiori in ombrelle o capolini, con tanti, o due volte tanti, stami quanti petali ed ovarii a 2 o più loggie, componenti i generi: Corniolo, con fiori tetrandri monogini e drupe; Edera, fiori pentandri e bacche; Bupleuro, fiori pentandri e frutti secchi a 2 carpelle.

Cornio o Corniolo (*Cornus* L.): alberi e frutici a fg. per lo più opposte, divisi in: Cornioli (*Macrocarpium* Spach, *Tanycrania* Endl.) a corimbo precoce sessile e giallo, e Sanguini (*Microcarpium* Spach, *Thelydrania* Endl.), a corimbo o tirso tardivo e bianco.

1° Corniolo comune (*C. mas* L.); alb. longevo di 3ª grand. delle colline e dei bassi monti sassosi e selvatici; tronco ramoso, più o meno bistorto di legno durissimo, bianco-gialliccio, ricercato per lavori di minuteria. I semi conservano la facoltà di germinare per 2-3 anni; si piantano in autunno alla profondità di 5-6 cm.; tardano ordinar. un anno a nascere. Le pianticelle si trapiantano dal 3° fino all'8° anno, crescono con celerità ne'primi 10 anni, impiegano poi da 50-60 anni per raggiungere il massimo loro sviluppo, e possono essere ceduate in gioventù, cioè non più vecchie di 10 anni. Educate a ceduo si tagliano ogni 8, al più 12 anni.

2° Sanguinella (*C. sanguinea* L.); frutice grande, talvolta arborescente, comunissimo nelle colline e nelle siepi, più sollecito a crescere del Corniolo. Il suo legno, più bianchiccio, è dotato delle stesse qualità di quest' ultimo. Le sue bacche nere si piantano in primavera in terra soffice a 5 cm. sotterra. Le pianticelle nascono nella primavera successiva e compiono in 20 anni il loro ordinario accrescimento. Si trapiantano dal 2° al 6° anno; ceduate si tagliano al più tardi ogni 7 anni. I contadini estraggono dalle bacche un buon olio da bruciare.

Edera, Ellera od Edra (*Hedera Helix* L.); frutice sarmentoso arrampicante, che arriva all'altezza dei corpi sui quali arrampica, attaccandovisi co'suoi numerosi capreoli; dannoso alle piante ed alle stesse quercie, soffocandole col

Digitized by Google

volume del suo fogliame o per lo meno rallentandone l'incremento legnoso. Soffre il taglio dei rami, ma non quello del tronco. Il legno è molto poroso ed un pessimo combustibile. I semi nascono assai difficilmente se non sono passati pel ventricolo di qualche animale vivente. Le pianticelle nate spontaneamente si trapiantano facilmente dopo il 2 anno e fa d'uopo che trovino qualche sostegno (pianta, pietra o muro) da potervisi arrampicare.

Bupleuro (*Bupleurum fruticosum* L.): pianta a fusto dritto, ramoso, alto al più 2 m., con fg. coriacee bislungo-lanceolate, uninervie, dei luoghi incolti delle prov. centrali e meridionali; unica ombrellifera veramente legnosa.

XL. fam. Mirtacee; piante a fg. semplici ed intiere; fiori poliandri, solitari o fascicolati con 4-5 petali, semi essalbuminosi; alberi o frutici dei luoghi molto temperati, più ornamentali, che forestali.

Mortella (*Myrtus communis* L., *M. italica* Mill.) frutice di 1-2 m. sempreverde con fg. bislungo-lanceolate acute, aromatiche; fiori bianchi, sboccianti in giugno; bacche nere; comune nella regione marittima, in Toscana fino a 400 m. di elevatezza (p. e. sotto Vallombrosa); legno duro, fissile, biancastro. Le bacche vanno seminate in primavera in terra sciolta e spesso annaffiate. Dopo alcune settimane spuntano le pianticelle, che si trapiantano dal 3 all'8 anno, e compiono l' ordinario loro sviluppo in circa 20 anni; ceduate si tagliano ogni 8-10 anni. Questa specie ha parecchie varietà: *a*) *M. romana* Mill. con fg. ovali più lunghe del gambo; *b*) *M. lusitania* L. (*M. acuta* Mill.) fg. lanc. acute; *c*) *M. baetica* Mill. fg. d'arancio mandarino; *d*) *M. tarentina* L. rami corti, fg. piccole ravvicinate; *e*) *M. mucronata* L. (*M. minima* Mill.) pianta piccola a fg. mucronate.

Melagrano (*Punica Granatum* L.); albero a fusto sottile tortuoso, elevato, fornito di numerosi rami spinosi, fiori scarlatti e frutti dell'aspetto di mele, realmente bacche grossissime. Il legno, di color pagliarino duro e pesante, serve per molti minuti lavori. Si propaga per mezzo dei turioni radicali. È pianta oriunda della Mauritania, inselvatichita in Italia, e spesso coltivata a siepe; lasciandola crescere ad alto fusto impiega circa 30 anni per arrivare all'ordinario suo sviluppo.

Digitized by Google

Eucalipto (*Eucalyptus* l' Herit): genere d' alberi della Nuova Olanda, introdotti in Italia da circa due decenni, stimandoli idonei a migliorare le condizioni igieniche di contrade infestate da miasmi paludosi e le condizioni economiche dei nostri boschi. Nei paesi natali forniscono in 20 anni legname di grossa mole, dotato di squisite proprietà tecniche; trapiantate in Europa degenerano, come tutte le piante esotiche, e specialmente quelle dell' Oceania, e come pure i nostri alberi e frutici alpini, che non si possono coltivare in pianura perchè sensibilissimi alla siccità atmosferica ed ai rapidi cambiamenti di temperatura. L'*Euc. globulus* Labillard., alb. di 1ª grand., che credevasi più d'ogni altro suo congenere idoneo a popolare la campagna di Roma, non vi prospera; i suoi soggetti giovani portano fg. glauche e connate, gl' adulti falcate. Meglio vi attecchisce l' *E. resinifera* Smith, (*Metrosideros gummifera* Gaertn.), albero di 2ª grand.

XLI. fam. Sassifragacee: frutici a fg. semplici caduche, 3-5 nervie, fiori monogini e pentandri nelle Ribesie, icosandri nella Salindia.

1. Salindia, Salinga, Filadelfo o Fior d'Angelo (*Philadelphus coronarius* L.); frutice boschivo alto 2-3 m. delle valli ombrose di fondo sciolto, coltivato nei giardini a motivo dei suoi fiori candidi di grato ma acuto odore; fg. grandi opposte peziolate, ovato-lanceolate; frutto una capsola. Coi rami si fanno cannelli per pipe; col legno, che brucia bene, lavori di minuteria; ceduato si taglia ogni 6-7 anni.

Ribesia, Spinella o Ribes (*Ribes* L.): genere di frutici baciferi alti m. 1-2, a fg. alterne e caduche, composto di sei specie italiane: 1. Ribesia rossa (*R. rubrum* L., *R. officinarum* Dum. Cours.), nelle boscaglie e siepi di fondo umidetto, spesso coltivato pei suoi racemi di piccole bacche rosse, volg. Uva-spinella, di rado bianche (var. *alba*) o grandicelle (var. *cerasiforme*), con rami inermi, fg. palmato-nervie a 5 lobi ottusi, di sopra glabre. — 2. Ribesia pelosa (*R. multiflorum* Kit., *R. urceolatum* Tausch.): fg. simili, di sopra pubesc. talvolta prof. lobate (*R. vitifolium* hort.), inerme come la precedente, con bacche rosse; nei boschi dell'Apennino. — 3. Rib. rupestre (*R. petraeum* Wulff., *R. carpathicum* Kit., *R. atropurpureum*

Digitized by Google

C. A. May.): fg. a 3-5 lobi acuti seghettati, racemi eretti, petali e bacche rosse, acerbe; sulle roccie prealpine.— 4. Rib. nera (*R. nigrum* L., *R. olidum* Mnch., *Botryocarpum nigrum* Rich.) inerme, fg. a 5 lobi, di sotto sparse di glandole gialle; bacche nere, di sapore gineprino; nelle Alpi lombarde —5. Rib. alpina (*R. alpinum* L., *R. dioicum* Mnch.) fg. a 3-5 lobi profondi, acuti, seghettato-crenati, con due aculei alla base del fascetto fogliare; fiori divisi, bacche rosse scipite.—6. R. Uvaspina (*R. Grossularia* L., *R. Uva-crispi* Dec., *R. spinosum* Lam., *R. alpestre* Decaisne, *Grossularia Uva-crispi* Scop., *Gros. vulgaris* Spach); rami con spini tripartiti; fg. piccole rotonde a 5 lobi crenati; bacca grossa con setole glandulose; nei boschi prealpini; spesso coltivata.

XLI. fam. Cactee; piante carnose (volg. grasse) a fiori poliandri e polipetali, dei paesi meridionali, due specie delle quali, il Fico d'India (*Opuntia vulgaris* Mill.) e l'Opunzia arborea (*O. amyclaea* Ten.), sono talvolta arborescenti, crescono spontanee sulle rupi e nelle arene marittime delle prov. merid. e si coltivano a siepe.

XLII. fam. Tamaricacee: frutici arborescenti, con rami sottili, cipressini, piccoli fiori e semi con pappo sessile nella Tamarice, stipitato nella Miricaria.

Tamarice (*Tamarix* L.) gen. di due specie arboree rassogliantissime: 1. Tamarice comune, Tamarisco maggiore, Tambrice o Scopa marina (*T. pentandra* Pall., *T. gallica* L.) albero di 3ª grand. delle maremme e sabbie marittime; foglie piccole fitte lancettiformi, abbracciafusto, sempreverdi; fiori pentandri in ispiche gracili con brattee acuminate; fronda talvolta di color verde turchiniccio (*T. elegans* Spach), oppure farinosa (*T. mannifera* Ehrenb.).—2ª Tamarice affricano (*T. tetrandra* Pall.): alb. simile, a fiori tetrandri in ispiche brevi e grosse, brattee lanceolate. Questa specie ha due varietà: la *T. parviflora* Dec. (*T. taurica* Pall.) a fiori rossi, e la *T. africana* Poir. a fiori bianchi. Il loro legno è giallo, duro, compatto, ma fragile e facile a fendere e contorcersi; brucia bene con molto calore e serve per varj oggetti di minuteria. Ambodue crescono presto nei primi anni, lentamente dopo l'età di 10, arrivando a 20 all'ordinario loro sviluppo; ce-

Digitized by Google

duate si tagliano ogni 5 anni. Esse sono confacentissime per imboschire le sabbie bagnate dalle onde del mare, e le maremme.

Miricaria, Tamarice minore o Tamarisco germanico (*Myricaria germanica* Desv., *Tam. germanica* L.); alta 2 m. al più, comune nel greto dei torrenti dell' Ital. superiore, a fiori decandri, rami dritti, vergati e fg. più robuste, lineari, lesiniformi ed ottuse.

XLIII. fam. Cistacee: frutici cespugliosi alti 1 m., o piccoli suffrutici, del littorale e dei bassi monti, con fiori poliandro-monogini a 5 petali fugaci, fg. intiere, più generalmente opposte, capsule 3-6 loculari; divise nei generi: *Cistus*, frutici a fiori sempre eretti; *Fumana*, frutice di 1-2 dm. a fiori ricurvi dopo la fioritura, petali fugacissimi e fg. alterne; *Halimium*, semifrutice di 1-2 m. con semi tubercolosi e fg. opposte; *Helianthemum* suffrutici di 1-4 dm.

Cisto; le specie di questo genere sono: lo Scornabecco (*Cistus salvifolius* L.) con fiori solitari bianchi, comune in tutta la penisola; il Mustio o Imbrentino (*C. monspeliensis* L.), con peduncoli ramosi e fiore bianco, più piccolo; ed il Rosolajo o Cisto maschio (*C. villosus* L.) con fiori rosei: ammendue comuni nell' Italia centr. Il *C. albidus* L., *C. crispus* L., *C. complicatus* Lam., e *C. rosmarinifolius* Pourr., sono specie delle prov. meridionali.

Fumana (*F. vulgaris* Spach., *F. procumbens* Gren., *Hel. Fumana* L.) prostrato, comune sui poggi aridi.

Alimio (*Halimium halimifolium* Kit., *Helianth. halimif.* W.); fusto dritto legnosetto, coperto, come le fg. bislungo-ovali senza stipole, di peli corti biancastri e stellati; dei luoghi arenosi e selvatici del littorale Mediterraneo, dove talvolta si coltiva a siepe.

Eliantemo: genere di suffrutici, con rami erbacei e piccoli fiori gialli (*H. vulgare* Gaert. ec.) di rado bianchi (*H. polyfolium* Dec. e *pilosum* Pers.) o rosei come nell'*H. roseum* All., *semiglabrum* Moretti e *Morisianum* Bertol.

XLIV. fam. Capparidee: frutici e suffrutici bassi con fg. intiere alterne e fiori grandicelli, poliandro-monogini a 4 sep. coriacei caduchi e 4 petali colorati. Il gen. Cappero (*Capparis* L.), tipo della fam. ha tre sp. italiane, che

Digitized by Google

sono: 1. Cappero spinoso, 2. il peloso e 3. il comune. Il primo (*C. spinosus* L.), alto m. ½-1, ha due brevi spine stipolari adunche nelle ascelle dei rami e si moltiplica per talee barbicate in terreno argilloso renosiccio, esposto a mezzodì; il secondo (*C. sicula* Loisel., *C. ovata* Guss., *C. Fontanesii* Presl. *C. spinosa* Sibth.) somiglia al precedente, ma è pubescente, ha foglie ovali acute, terminate in piccolo aculeo e trovasi nei campi argillosi dei colli marittimi dell' Italia merid.; il terzo (*C. rupestris* Sibth., *C. herbacea* M. e Bieb.) è un suffrutice inerme, che cresce nelle fessure delle rupi e sui muri esposti a mezzodì, ha fiori a colori più vivi e si taglia annualmente per raccorne i capperi, cioè i bottoni da fiore.

XLV. fam. Poligalee (*Polygalaceae* Caruel): rappresentate dal Bossino (*Chamaebuxus alpestris* Spach., *Polygala Chamaebuxus* L.): piccolissimo frutice prostrato, sempreverde, a fiori irregolari gialli punteggiati di rosso, dei luoghi umidi e delle radure dei boschi prealpini.

XLVI. fam. Leguminose: piante con corolla papiglionacea e frutti leguminosi, distinte in: 1. Cassiee, alb. con legumi polposi e fg. pinnate, persistenti (*Ceratonia*), o caduche (*Gleditschia*); 2. Soforee, alb. con legumi diaframati, piani e fg. semplici (*Cercis*), o pinnate (*Sophora*); 3. Lotee, alb. e frut. con legumi bivalvi e fg. pinnate (*Robinia* e *Colutea*), di rado 1-3 fogliate (*Anthyllis*); 4. Genistee, alb. e frut. con fiori ordin. gialli, legumi bivalvi e fg. trifogliate (*Anagyris, Laburnum, Cytisus, Calycotome, Adenocarpus, Telline, Argyrolobium, Medicago*), o ternate e più o meno lineari, di rado solitarie (*Spartium, Genista, Ulex, Erinacea*); 5. Edisaree, frut. con legumi filiformi, articolati e fg. pennate (*Coronilla*).

Carubbio o Carrubo (*Ceratonia* Siliqua L.); alb. tozzo di 3ª grand. dell' Oriente, inselvatichito nelle prov. merid. con fg. pari-pinnate di 3-6 coppie di fogliuole coriacee; legumi compressi, lunghi 10-20 cm. Il suo tronco può ingrossare molto; il suo legno è duro e pesante, buono per lavori di forza, di tarsia e di tornio; cresce assai lentamente, produce ombra aduggiante e si moltiplica fac mente mediante i semi, che sono bruni, lucidi ed osse Per farli nascere si piantano d'autunno in buche d'un te

Digitized by Google

reno asciutto, concimato e bene soggrottato; in capo a 3 anni si possono trapiantare le pianticelle.

Gledicia, volg. Gaggia o Acacia americana (*Gleditschia triacanthos* L., *G. spinosa* Marsh., *G. meliloba* Walt.): alb. di 1ª grand. degli Stati Uniti d'Amer., da lunghi anni naturalizzato in Italia e comunemente adoperato per stabilire chiudende impenetrabili; le sue foglie sono composte di 12-15 paja di fogliole bislunghe o lineari, leggiermente dentate; i legumi polispermi dritti, piani, indeisc., lunghi 1-2 dm.; i rami armati di spini semplici o triforcati. Il legno, un poco fragile, è duro, di color rossiccio pallido, e può servire per molti lavori di minuteria non sopraffini. Si coltiva di rado ad alto fusto, mai a capitozzo o ceduo, prestandosi male a queste forme di governo. A fianco dei pubblici passeggi, specialmente a Roma, si preferisce piantarvi la *G. inermis* Mill. (*G. aquatica* Marsh. *G. caroliniensis* Lam., *G. monosperma* Walt.), o la *G. sinensis* Lam. (*G. horrida* W.); alberi di 2ª grand. la prima quasi inerme con legumi ovato-bislunghi, intorti e monospermi; la seconda armata di grosse spine ascellari, con legumi lunghissimi e poche coppie di grandi fogliole. Queste tre specie si moltiplicano facilmente per seme.

Sofora giapponese (*Sophora japonica* L., *Styphnolobium jap.* Schott.); alb. di 2. grand., utile per popolare terreni umidetti della pianura e dei bassi monti. Essa ha una var. che somiglia al Salcio piangente (*Soph. pendula* hort.). Il legno è compatto, giallognolo, suscettivo di polimento.

Siliquastro o Albero di Giuda (*Cercis Siliquastrum* L., *Siliquastrum orbiculatum* Mnch.); essenza secondaria di 3. grand. delle colline temperate di suolo magro, sassoso specialmente calcareo, con fg. semplici peziolate, alterne cordato-arrotondate o reniformi, e fiori porporini precoci a stami liberi. Il suo fusto è più o meno tortuoso, ha legno duro, pesante e biancastro; il massello è venato in bruno, l'alburno in colore verdastro, e sarebbe adoperato a farne bei mobili, se si lasciasse crescere maggior numero di piante ad alto fusto. Esse nascono facilmente, seminate in autunno o primavera, in terreno sciolto ed asciutto. Le pianticelle si sviluppano in aprile o maggio e possono essere trapiantate dai 4-10 anni; all'età di 60-70

Digitized by Google

raggiungono il loro maggiore sviluppo; sono docili alla tosatura e ceduate si tagliano ogni 10-15 anni.

Robinia (*Robinia* L.): genere di piante legnose dell'America boreale, nel quale Linneo comprese parecchie specie fruticose, ora componenti i generi esotici Caragana e Halimodendro. Una sola delle sue specie, la Robinia falsagaggia, volg. Acacia americana (*R. Pseud-acacia*, L.) allevata l'anno 1635 dal prof. Vesp. Robin di Parigi nel *Jardins des plantes*, cresce ora spontanea anche in Italia e deve la sua importanza forestale, nonchè alla proprietà di consolidare i terreni franosi e gli argini dei fiumi mediante le sue radici serpeggianti e polonifere, alla prestezza del suo crescimento ed all'ottima qualità del suo legname. Boschetti di quest'essenza venuti da sè bordeggiano il Po nel Mantovano. La Robinia è un albero di 2. grand. con fg. composte di 5-10 coppie di pinnole bislunghe con stipole aculeiformi, fiori in grappoli ascellari bianchi e baccelli allungati, glabri piani, uniloculari e polispermi. Si può coltivarla come albero d'allineamento ed anche a bosco di consistenza pura, ma non mista, e ciò dalla pianura fino alla regione del faggio. Allevata in terreno confacente (cioè sciolto e fresco, p. e. lungo acque correnti) cresce così presto, che un suo semenzale può raggiungere in due anni l'altezza di 3 m.; in dieci un diam. di 25 cm., in venti di 50 cm.; allevata all'opposto in terreno forte ed asciutto, rimane sempre mingherlina, e nelle terre contenenti acque stagnanti perisce dopo pochi anni. Essendo eminentemente lucevaga e non potendo sopportare l'ombra d'alberi eterogenei, non può essere coltivata in società di altre essenze boschive. La sua educazione a bosco d'alto fusto è poco vantaggiosa per due motivi: la prima, perchè avendo rami fragili, i venti li schiantano o scosciano facilmente; la seconda perchè essendo assai spinosa, il taglio e la riduzione delle sue legne costano più del consueto e non è facile trovare da venderne il broccame. Coltivata a ceduo si taglia ogni 8 al più 15 anni. Allo scopo di assodare terre franose se ne preferisce la semina al piantamento; a quello di stabilire siepi il piantamento, poichè le radici dei piantoni si protendono e trascorrono meno di quelle dei semenzali. Il legno di Robinia è forte, più durevole del quercino, prende

Digitized by Google

buon pulimento e fornisce acconcio materiale alle opere del falegname, del carrajo, del macchinista ed ottimi pali a sostegno delle viti. Un metro cubo di esso pesa: verde kil. 970, stagionato 808, secco 600. La sua forza combustibile cresce coll'età ed è uguale a $^4/_5$ di quella del faggio. Gli orticoltori ne coltivano molte varietà, ottenute per moltiplicazione artificiale di anomalie accidentali che essi chiamano: alludendo alla figura delle foglie, *sophoraefolia*, *amorphaefolia*, *colutoides*, *myrtifolia*, *integrifolia* ec.; alludendo alla qualità ed al portamento dei rami: *pendula*, *pyramidalis*, *umbraculifera*, *inermis*, ecc.

Colutea volg. Vescicaria o Sena nostrale (*Colutea arborescens* L.): frutice di 4-5 m. con baccelli pendenti, vescicosi a pareti pellucide, che ama le terre tenaci, cresce sporadico nei boschi, raggiunge in 12 anni circa l'ordin. suo sviluppo e può essere ceduato per turno di 4-5 anni. Si moltiplica stentatamente per margottazione, facilmente per mezzo dei turioni radicali e dei semi affidati in autunno ad un terreno sostanzioso. Le pianticelle nascono in maggio e possono essere trapiantate dal 2° al 5° anno, avuto riguardo di conservare intatte le radici. Il suo legno può servire a molti minuti lavori.

Antillide (*Anthyllis* L.): bassi frutici che crescono nei terreni rocciosi delle spiagge marittime, esigono clima molto temperato e sono ricercati soltanto dagli orticoltori. Le specie nostrali sono: 1. la Barba-Giove o Antillide argentina (*A. Barba-Jovis* L.).—2. *A. montana* L.—3. *A. Hermanni* L.—4. *A. cytisoides* L. Le prime due portano fg. pinnate, le altre ternate o semplici.

Anagiride, Puzzolana o Putine (1) (*Anagyris foetida* L.); arboscello di 2-3 m. dei boschi e poggi della regione maremmana dell'Italia meridionale e centrale, che ha fiori a stami liberi (come il Siliquastro) e baccelli carnosi polispermi e non articolati, come le Podaliriee (sottofam. cui viene ordinariamente affiliato). Esso perde le foglie in agosto, le rinnova in ottobre e sviluppa in dicembre e gennajo i suoi fiori gialli con vessillo macchiato, di rado senza macchia (*A. neapolitana* Ten.). Le foglie, ternate e di odore spiacevole, sono di sotto pubescenti; i legumi, grandi compressi e bistorti, maturano in giugno e contengono da 1-5

(1) Non confondibile col Ramno Putine (p. 519).

Digitized by Google

favette, le quali, messe subito in terra umidetta, nascono in pochi giorni. Le pianticelle si trapiantano quando hanno l'altezza di $^1/_2$ m. circa. Il fusto è irregolare e può acquistare la grossezza di 1 decim.; il legno è giallastro, forte, pesante, graziosamente venato e capace di polimento.

Laburno (*Laburnum* Gris.): gen. d'alberi bassi o frutici arborescenti, con fg. ternate lunghe 3-6 cm., fiori disposti in racemi pensili. Le sue specie si rassomigliano, tanto per la figura degli organi esterni, quanto per la natura del legno; esse sono:

1. Avorniello comune, Maggiociondolo o Ciondolino (*L. vulgare* Gris. *Cytisus Laburnum* L.): albero di 3ª grand. con fg. di sotto pubescenti e pezioli tondi; comune nei poggi e monti fino alla regione dei faggi, cresce in qualunque terreno.

2. Avorniello veneto (*L. Alschingeri* C. Koch., *Cyt. Als.* Vis.) frut. arbor. con fg. piccole, pezioli solcati, racemi abbreviati; sui poggi del Veneto.

3. Avorniello alpino (*L. alpinum* C. Koch., *Cyt. alp.* Mill. *Cyt. angustifolius* Mnch.); alb. di 2. grand. a fg. affatto glabre e pezioli tondi, della regione prealpina.

4. Avorniello dalmato (*L. ramentaceum* C. Koch., *Cyt. fragrans* W., *Cyt. Weldeni* Vis., *Pettoria ramentacea* Presl.): frutice della Dalmazia. Il fusto delle due specie arboree è dritto, il legno forte, durissimo, pieghevole, di grande durata tanto all'umido che all'asciutto; l'alburno bianco; il durame, giallastro, oscurisce esposto all'aria; l'interiglio è quasi nero e per ciò chiamato ebano delle Alpi. Coltivato ad alto fusto il loro medio incremento legnoso culmina nell'età dai 40-50 anni; governato a ceduo si tagliano ogni 10-15; a capitozzo ogni 4-5. I selvicoltori ne profittano per popolare luoghi diboscati di fondo sterile: luoghi nei quali le ceppaje stroncate gettano talvolta fino dal primo anno polle di 2 m. di altezza e forniscono in seguito cerchi da bottame tanto buoni quanto quelli di betula e pali da vite molto durevoli. Il legno serve per moltissimi lavori tanto di solidità che di ornamento. I fagiuolini di queste piante si seminano in autunno o nel principio di primavera in terra renosiccia mista a terriccio. I semenzali si trapiantano dal 2° al 10° anno. L'Avorniello comune ha molte varietà (co-

Digitized by Google

me p. e. *sessilifolium*, *grandiflorum*, *pendulum* ec.) e due ibridi: il *Cyt. Adami* con fiori rosei, e *Cyt. Carlieri* supposto bastardo del *Cyt. nigricans*.

Le altre leguminose nostrali, descritte nella Flora d'Italia dal prof. Arcangeli, non sono arboree, crescono ordinariamente nelle radure o in luoghi incolti, interessano più il botanico che il forestale. e sono le seguenti:

Citiso (*Cytisus*): gen. di frutici più o meno inermi, con fg. piccole e ternate; fiori di calice a labbra divaricate, il sup. troncato o bidentato, con carena curvata e sporgente.

1. *C. nigricans* L. (*C. glaber* α Lam., *C. elongatus* W., *Lembotropis Gris.*, *Spartocytisus* Webb.): alto m. 1-2, racemi terminali spicati, legumi vellutati, fg. di sotto sericee, rami dritti vergati; nelle colline renosiccie dell' Ital. superiore.

2. *C. sessilifolius* L. (*C. glaber* β Lam., *C. Lobelii* Tausch, *Lembotropis* Gris.): simile al preced. con fg. affatto glabre; nelle radure boschive dei bassi monti.

3. *C. aeolicus* Guss.; alto; rami pelosi e fg. sericee; rupi e sabbie vulcaniche a Stromboli, Lipari ecc.

4. *C. Ardoini* Fourb.; prostrato, cenerino-sericeo; luoghi sterili delle Alpi marittime.

5. *C. glabrescens* Sartor. (*C. emerifolius* Rchb.), prostrato-ascendente, fiori subbinati; monti dell' It. sup.

6. *C. triflorus* l'Herit. (*Spartocytisus* Bork.): alto 2-3 m. assai fronzuto; fg. verde-cupo, annerantesi disseccando; fiori ascellari; nelle boscaglie dell' It. med. e merid.

7. *C. hirsutus* L. (*C. triflorus* Lam., *C. villosus* Presl., *C. virgatus* Vest., *C. Lamarkii* Ten., *Vibergia hirsuta* e *supina* Mnch., *Chamaecytisus* Link): alto 1 m. oppure prostrato (*C. supinus* L. e Sartor., *C. prostratus* Scop., *C. pumilus* De Not.); fiori con calice tubuloso, talvolta pelosissimo (*C. alpestris* Ard.) uniti a 2-3, di rado a capolini (*C. capitatus* Jacq.), talvolta biferi (*C. biferus* Sartor.); boscaglie dei bassi monti.

8. *C. purpureus* Scop. (*Vibergia* Mnch., *Chamaecytisus* Link), alto al più 1 m., prosteso, fiori porporini, legumi glabri ed incurvi, di rado falcati e cigliati (*C. ciliatus* Sart.); monti calcarei del Veneto e Comasco.

9. *C. spinescens* Sieber (*C. argyreius* Rchb.); rami divergenti pungenti, fg. sericee, fiori solitarii, laterali, legumi

Digitized by Google

pelosi, di rado glabri o cigliati (*C. apulus* e *ramosissimus* Ten.); prov. meridionali.

Marruca-marina (*Calycotome* Link.): due specie spinose, alte 2 m., dei colli sterili costeggianti il mare dell' It. infer. e centr: 1. *Calyc. spinosa* (*Spartium spin.* L., *Cyt. spin.* Dec.) a legumi glabri.— 2. *Calyc. villosa* (*Spart. lanigerum* Desf.), a fg. più o meno argentine e legumi irsuti. La *Calyc. infesta* Guss. della Calabria, con legumi setacei, è varietà della prima.

Adenocarpo (*Adecarpus parvifolius* Dec., *Spart. complicatum* Lois.); frut. alto $^1/_2$ m. circa; fiori a racemi terminali con calice a labbro sup. bifido, inf. tridentato, coperto, come i legumi, di tubercoli glandulosi; Ital. media e merid. L'*Ad. Bivonii* Presl. e *commutatus* Guss. sembrano varietà.

Telide (*Teline* Med.); due specie che riuniscono in sè i caratteri del Citiso e della Ginestra: una, esotica, è la *T. canariensis* (*Genista* L., *Cyt. chrysobotryx* A. Dietr. ec.); l'altra, indigena, la *T. monspessulana* (*Cytisus* L., *C. pubescens* Mnch., *Genista candicans* Jusben); alta 1-2 m. con fg. piccole setacee brevemente peziolate, fiori in corti corimbi sopra corti rami, fogliati soltanto verso la cima; nelle boscaglie della regione marittima del Mediterraneo; frutice che facilmente può essere propagato per mezzo del seme.

Argirolobio (*Argyrolobium Linneanum* Walp., *Cytisus argenteus* L.); quasi soffrutice prostrato, inerme, leggiermente setaceo, fiori da 1-3 con il labro sup. del calice bifido, l' infer. 3 dentato; legume lineare compresso 2-4 spermo, un poco setaceo; nei luoghi sassosi, specialmente calcarei, rarissimo.

Medica arborea (*Medicago arborea* L.); alta 1-2 m., più o meno vellutata, legumi curvati ad elica; sui colli marittimi della Toscana ed Ital. inf.

Sparzio (*Spartium* L.): genere male circoscritto, per cui avvenne che tutte le sue specie fossero aggregate ora ai Citisi, ora alle Geniste, oppure descritte per generi nuovi. Per non sopprimerlo totalmente C. Koch conservò la denominazione linneana di *Spatium scoparium* allo Sparzio comune, che i boscajuoli toscani chiamano Ginestra o Scornabecco, non « scopa »; e infatti non serve, nè può servire, atteso la fragilità dei suoi rami, a fare scope, ossia granate.

Digitized by Google

1. Sparzio comune (*S. angulosum* Gilib., *Genista scop.* Lam., *G. hirsuta* Mnch., *Cytisus scop.* Lk., *Sarothamnus scop.* Wimm. ec.); alto da 1-2 m. con rami angolosi e vergati; tronco corto e bistorto, fg. bislunghe, le inf. ternate, le super. semplici, irsute, piccole; fiori grandi solitari; legumi polispermi sessili, pelosi sui bordi. Esso invade ordinariamente le radure delle fustaje di fondo renosiccio dalla regione del Castagno a quella del Faggio, cresce anche sul littorale e, quando non ingombra la sede di piante più utili, si coltiva a ceduo, tagliandolo ogni 3-4 al più 6-7 anni per farne brace, ossia carbonella co' suoi fusti e ceppi.

2. Sparzio raggiato (*Enantozparton radiatum* C. Koch. *Spartium* L., *Genista Scop.*, *G. holopetala* Rchb., *Telinaria* Presl., *Cytisus* Fleischm.); somiglia al precedente, ma è più piccolo, con fg. lineari setacee, tutte ternate e caducissime; fiori disposti a capolini terminali; legume piccolo peloso con apice incurvo; nelle radure di fondo arenoso, nelle colline dell' It. sett., e nella regione alpina e subalp. dell'Appennino.

3. Sparzio giuncaceo, Giunco o Ginestra dei Tosc. (*Sp. junceum* L., *Spartianthus junceus* Lk., *Genista odorata* Mnch. ec.): alto 1-2 m. o poco più, con rami opposti rotondi poco diramati, vestito di poche fg. semplici lanceolate e lisce; tronco dritto di legno giallastro, compatto flessibilissimo e fissile. Cresce nei luoghi aprichi delle colline ed impiega da 15-20 anni per arrivare all'ordinario suo sviluppo. Si moltiplica per seme, trapiantando le pianticelle entro il sec. anno; coltivato a ceduo va tagliato ogni 3-4 anni, a scalvo ogni anno. Dalle sue verghe si fanno sporte, canestri e granate. La sua bucia, separata per mezzo di macerazione, fornisce un filo resistente, per far funi e tele grossolane, dette panno ginestrino.

Ginestra (*Genista* di Plin., *Sparton* di Teophr.); specie di veruna importanza forestale, non meno controverse di quelle del gen. preced., divise dal prof. Arcangeli in tre gruppi:

1) Rami giunchiformi, raramente spinosi:

1. *G. ephedroides* Dec. dei luoghi sassosi marittimi delle isole mediterranee.
2. *G. aspalatoides* Lam. come sopra.

Digitized by Google

3. *G. cinerea* Dec. (*G. scoparia* Vill.), suffrut. delle Alpi marittime.
4. *G. aetnensis* Dec. arborescente con rami lisci, dei luoghi aridi, coltivato a ceduo in Sicilia e Sardegna.
5. *G. monosperma* Lam. (*Spartium* L., *Retama* Boiss., *R. Gussonii* Webb.); frut. di 1-2 m. a fiori bianchi, nelle arene maritt. in Sicilia.

2) Rami non giunchiformi, spinosi.

6. *G. Morisii* Coll.; pascoli in Sardegna.
7. *G. Cupanii* Guss. luoghi aridi di Sicilia.
8. *G. aristata* Presl., come sopra, ma suffruticosa.
9. *G. sylvestris* Scop. (*G. hispanica* Wulff.), somigliante alla G. germanica; nei luoghi cespugliati e sterili delle colline del Friuli, e del littorale Adriatico.
10. *G. dalmatica* Bart. (*G. hirsuta* Ten., *G. Michelii* Spach); nel Gargano.
11. *G. corsica* Dec.; luoghi sassosi maritt. in Sardegna e Corsica.
12. *G. Scorpius* Dec.; luoghi sterili in Corsica.
13. *G. germanica* L. (*G. villosa* Lam. *Scorpius Clusii* Mnch., *Voghera spinosa* Fl. Wetter., *Cytisus germanicus* Vis.), suffrut. comunissimo.
14. *G. hispania* L.; suffrut. dei colli presso Nizza.
15. *G. anglica* L. (*G. minor* Lam., *Telinaria anglica* Presl.) suffrut. di Calabria.

3) Specie a rami non giunchiformi, inermi.

16. *G. sagittalis* L. (*G. herbacea* Lam., *Spartium sagittale* Roth., *Cyt. sagitalis* Koch., *Genistella racemosa* Mnch. *Salzwedelia sagitt. Fl. Weter.*, *Telinaria sagitt.* Presl. *Sisbone sagitt.* Gris., *Pterospartum sagitt.* Willk.); frutice prostrato con rami eretti alati, dei luoghi montuosi.
17. *G. sericea* Wulf. frut. di $^1/_2$ m. dei luoghi arenosi del littorale e delle colline Lomb. Veneto.
18 *G. triangularis* W. (*G. scariosa* Viv., *G. triquetra* Kit., *G. genuensis* Pers., *G. januensis* Spr., *G. florentina frutescens* Mich., *Corniola scariola* Presl., *Cyt. triangularis* Vis.); pianure e colli dell' Ital. med. e merid.
19. *G. anxantica* Dec.; suffrut. del Princip. ultra.
20. *G. tinctoria* L. (*G. humilis* Ten., *Corniola tinct.* Med *Spartum* Roth., *Cytisus* Viv.) volg. Ginestrella, Bac

Digitized by Google

cellina, Cerretta, ec., con tre var.: a) *G. virgata* W. (*G. elatior* W. Koch.) nei monti colla specie; b) *G. ovata* Kit. (*Corniola* Presl.) nelle colline; c) *G. mantica* Poll., nel Veronese ed in Calabria.

21. *G. pilosa* L. (*G. repens* Lam., *Chamaesparton* C. Koch. *Spartium* Roth. *Telinaria* Presl., *Cytisus* Vis., *Genistoides tuberculata* Mnch.), frut. prostr. assurg.; luoghi selvat. ed erbosi delle colline e vallate dell'It. sup. e med. raccomandata per rassodare le arene lungo i fiumi.

22. *G. diffusa* W. (*G. pedunculata* l' Her., *G. decumbens* Ait., *G. prostrata* Lam., *G. Halleri* Reyn., *G. humifusa* Wulf., *Corotamnus decumbens* Presl., *Spartium dec.* Dur., *Cytisus* Spach.) frutice prostrato, di rado assurgente (*G. procumbens* Kit., *Cyt. Kitaibelii* Vis.).

Ginestrone o Spalatrone (*Ulex europaeus* L., *U. compositus* Mnch., *U. grandiflorus* Pour., *U. vernalis* Thore, *U. strictus* Mack., *U. ligusticus* De N.); frutice già ricordato da Plinio, di 2-3 m. dei terreni sterili del litt. e delle colline; spinosissimo, con fusti eretti solcati, fiori con calice giallo; piccoli legumi ovali rigonfii; spesso coltivato a siepe, che rende impenetrabile, ma di poca durata. Si moltiplica per seme.

Coronilla L.; frutici bassi di 1 m. al più, a fusti angolari, legumi sottili quasi cilindrici, fiori gialli, e fg. impari-pennate con fogliette obovate, della regione dei bassi monti; gen. composto di quattro specie legnose: 1. Emmero (*C. Emerus* L., *C. pauciflora* Lam., *Emerus major* Mill.): fiori inodori, 2-4 coppie di pinnole di verde scuro, legumi filiformi; nelle boscaglie, sulle roccie e sui muri antichi.—2. Emmero odoroso (*C. glauca* L.), più piccolo a fiori odorosi, fg. di color verde marino, stipole lineari, legumi a 2-3 articolazioni.— 3. Emmero stipolato (*C. valentina* L., *C. stipularis* Lam.) fg. simili con 3-4 coppie di fogliette, stipole rotonde, grandi, decidue, legumi compressi con 4-7 artic.; sulle rupi calcaree delle prov. merid.—4. Emm. giuncaceo (*C. juncea* L.), quasi suffrutice a fusti giunchiformi, con pochiss. fg. strette bislunghe, un poco carnose, presso Nizza ed al M. Gargano.

XLVII. fam. Clematidee (dell'ordine delle Ranunculacee): piante talamiflore (T. Hart.) con molti pistilli e stami talvolta petaloidi, petali 3-5 grandicelli; achenii a

Digitized by Google

coda persistente o caduca; fusto scandente legnoso, foglie caduche; unico genere Clematide (*Clematis* C. Koch., diviso in cinque sottogeneri.

1) Fiammola: fg. piccole; fiori in pannocchia composta per lo più fogliata, pistillo piumoso persistente; unica specie nostrale il Viticcio (*C. Flammula* L.) con fiori bianchi, fg. inferiori pennate e laciniate, superiori semplici, intere, lanceolate, oppure rotondate (*C. fragoans* Ten. o quasi lineari (*C. maritima* Lam.); nelle siepi e boscaglie di clima temperato.

2) Vitalba: fg. grandi; fiori come sopra con petali distesi; pistillo persistente armato di lunghi peli. La Vitalba boschiva (*C. Vitalba* L., *C. sepium* Lam.), tipo di questo gruppo, arrampicandosi sugli alberi co' suoi pezioli ritortili e col suo fusto, che può raggiungere un diametro di 6 e più cm., è pianta dannosa ai boschi di pianura ed alle siepi, fino alla regione del faggio. Le sue foglie sono pinnate, le fogliette cordate, inciso-lobate, ora semplicemente crenate (*C. crenata* Ford.), ora bislungo-lanceolate (*C. scandens* Borkh.).

3) Viorna; specie esotiche, il cui tipo è la *Cl. Viorna* L. della N. America.

4) Viticella: fiori con 4-6 o più petali disposti in forma di campana, o distesi, con 3 nervi dorsali; pistillo corto armato di lunghi peli; suddiviso in due gruppi, i cui tipi sono:

1. Viticella o Vitalbino (*C. Viticella* L., *C. lugubris* Salisb., *Viticella deltoidea* Mnch.): fiori grandi campanulati, petali 4 quasi obovati rossi o violacei, fg. pennate, ternate o geminate; fogliette ovate, lobate od intere; semi a coda caduca; nelle siepi e nei luoghi boscati ed incolti. Varietà di essa sono: a) *C. purpurea* Sweet. a fiori turchini o porpurei; b) *C. pulchella* Pers. con petali ellittici-bislunghi di color giallo-viola; c) *baccata* Pers. achenii carnosi; d) *C. tenuifolia* Dec. fg. strettissime.

2. Atragene o Clematide alpina (*C. alpina* C. Koch; *Atragene alpina* L.) fiori pendoli con 4 petali esterni e 12 stami petaloidi spatolati bianchicci; semi caudati; luoghi sassosi dei monti prealpini. Nel Tirolo meridionale trovasi una varietà di questa specie (*Atragene austriaca* Scop.) fg. triternate, con fogliette rugose e seghettate, e fio con petali biancastri, azzurri nel margine.

Digitized by Google

5) Cheirosside: fiori solitarii grandi (senza petaloidi, con stami esterni dilatati alla base; specie dell' Imalaja, tranne la *C. cirrhosa* L. (*Cheiropsis cirrh.* Presl., *Ch. Balearica* Rich.) dell' Italia meridionale, a fiori bianchi; fg. semplici, fascicolate, ovate, alquanto cordate e dentate, nei rami sterili ternate a lobi dentati, talvolta tutte tripartite (*C. triloba* Moris.) o trifide a segmenti lanceolati (*C. multifida* Moris.), nelle macchie dei poggi aprichi.

XLVIII. fam. Berberidee: composta dei generi *Akebia*, *Berberidopsis*, *Nandina*, *Mahonia* e *Berberis*; tutti frutici con fiori più o meno globosi, di 6 sepali e 6 petali, bacche 2-4 sperme; rappresentata da due sole specie indigene.

1. Crespino volgare o Berberi (*Perberis vulgaris* L.); frutice spinoso di 2-3 m., comune nei boschi di collina e di montagna; fg. bislunghe od obovate, cigliate, dentellate, di color verde chiaro, spesso rosse, in fascetti nell' ascella d' una spina 3-5 partita, metà più corta delle foglie; fiorellini numerosi; racemi peduncolati; bacche oblunghe, succose rosse; tronco dritto, molto ramoso; rami giovani vergati, adulti reclinati; legno di color giallo-dorato, specialmente al collare delle radici, duro compatto, forte, facile a fendere e contorcersi, usato per farne curadenti, e lavori di tornio, di tarsia ec. Cresce con prestezza nei primi 6 anni e compie il suo maggiore sviluppo tra 13 e 25; ceduato si taglia ogni 4-5 anni. I frutti conservano due anni la facoltà germinativa. Le pianticelle, seminate in autunno, nascono in primavera e dopo il 2° anno si possono trapiantare. All' uopo di costruire siepi è preferibile la moltiplicazione per mezzo dei rigetti radicali, specialmente della *B. Lycium* Royle e *B. aristata* Dec.: due specie dell'Imalaja già perfettamente acclimatate.

2. Crespino siciliano (*B. aetnensis* Presl.), frut. prostrato dei monti della Sicilia e Corsica, fornito di spine eguali o più lunghe delle fg. e da bacche nerastre.

XLIX. fam. Drupacee (*Amygdaleae*): alb. o frut. a fg. semplici; calice del fiore 5-fesso inf. al germe, petali 5 perigini, stami in numero 4-plo; germe 1-locul. 1-spermo; drupa ossea con epicarpio vario, cioè: o liscio e non pruinoso nei Ciriegi, più o meno pruinoso nei Pruni, carnoso

Digitized by Google

e vellutato negli Albicocchi, deiscente e borroso nei Mandorli.

Ciriegio o Ciliegio (*Cerasus* Mill.): prefogliazione pieghettata; drupa succosa; nocciolo liscio, quasi rotondo con suture prominenti.

Ciriegio montano o Ciregiuolo (*C. Avium* Mnch., *C. nigra* Mill., *C. edulis* Gaert., *Prunus Avium* L.): alb. di 1ª grand. da consistenza mista, dei boschi montanini di terreno alquanto fertile, con fiori corimbosi; lacinie del calice piegate in fuori, pezioli glandulosi; tronco regolare di legno semiforte, duro, giallo-rossigno venato, adoperato per mobili. Si propaga facilmente, seminando i noccioli appena raccolti (in luglio od agosto); le pianticelle, che nascono in primavera, si possono trapiantare dal 3. al 20 anno. Come pianta d'alto fusto va tagliata tra gli anni 80-90; come capitozzo per sostegno delle viti ogni 3-4. La sua coltivazione a ceduo è poco profittevole e nelle terre grasse soggiace alla gommosi (p. 395). Varietà sono: la *Pr. varia* Ehrb. ossia *Pr. rubicunda* Bechst., *C. Juliana* e *duracina* Dec. e la *Pr. nigricans* Ehrb. volg. Amarasco.

2. Ciriege ortense (*C. vulgaris* Mill., *C. acida* Gaert. L. *caproniana* Dec., *Pr. Cerasus* L.); albero a fiori fascicolati con lacinie del calice piegate in dentro, di cui si coltivano due varietà: il Visciolo nero (*Pr. austera* Ehrb.) a succo porporino, ed il bianco a succo acqueo biancastro.

3. Ciriegio Amarasco (*C. collina* Lejs., *C. acida* Dum.); pianta fruticosa di patria ignota, assai pollonifera e facile a moltiplicarsi per mezzo dei turioni radicali; fiori come sopra; fg. bislunghe sempre acute; frutto acido a nocciolo senza spigoli acuti; coltivata tanto a frutto, specialmente la var. *C. Marasca* Host., quanto a bosco ceduo per la fabbricazione delle cannucchie da pipa; oggetti di esteso commercio in Dalmazia e Turchia. Nel novero delle sue varietà sono da collocarsi la *C. effusa* Host., e la *Pr. semperflorens* Ehrb. (*Pr. serotina* Roth.).

4. Ciliegio fruticoso e Ciregiolo (*C. Chamaecerasus* Loisel., *Pr. fruticosa* Pall.); frutice del Tirolo italiano, a fg. più piccole e rotonde di quelle del C. ortense, peduncoli più lunghi senza glandole e frutti acidi, amari ed austeri.

5. Ciliegio canino o Magaleppo (*C. Mahaleb* Mill.,

Digitized by Google

Padus Borkh., *Prunus* L., *Pr. odorata* Lam.); albero di 3. grand. o frutice arborescente; fiori in corimbo terminale; drupe nerastre con succo porpureo di sapore amaro; fg. ovali-rotondate, cordate, dentellate; fusto dritto. Il legno detto di Santa Lucia, è rosso scuro, venato, tramanda odore di viola, ed è buono per scattole ed altri lavori al tornio. I noccioli conservano quasi due anni la facoltà germinativa, ma è meglio piantarli in luglio od agosto, cioè appena maturi, in terra sostanziosa con 5-6 cm. di coperta; in tal caso nascono in primavera. Le pianticelle si possono trapiantare dal 3° al 7° anno, crescono presto ed arrivano in 30 anni al massimo loro accrescimento; si possono propagare anche per le messe delle radici. Crescono spontanee nei boschi delle colline soleggiate e sono molto adatte ad imboschire terreni incolti.

6. Ciliegio racemoso o Pado (*C. Padus* Dec., *Prunus Padus* L., *Pr. racemosa* Lam., *Padus Avium* Mill., *Padus vulgaris* Borkh.); frutice arborescente; fiori a racemi pendenti; drupa prima verde, poi rossa, infine nera e di sapore dolce nauseante; fg. ovali-bislunghe doppiamente seghettate con pezioli biglandulosi; fusto tortuoso di legno gialliccio volgente al rosso, semiforte, di odore disaggradevole, però suscettivo di bellissimo pulimento e di servire per molti lavori di minuteria. Si semina in principio di primavera, coltivandolo del resto come il Magaleppo; compie il suo sviluppo in 20-25 anni; ceduato si taglia ogni 7-10.

7. Lauroceraso volg. Lauro di Trebisonda (*C. Laurocerasus* Lois., *Prunus* L., *Padus* Mill.): arboscello di 3ª grand. con fiori in racemi ascellari; drupe nere della grand. delle ciliegie ordinarie; fg. sempreverdi che strofinate tramandano odore di acido prussico, di sotto biglandulose: carattere che lo distingue dalla coltivata *C. lusitanica* L., (*Padus eglandulosa* Mnch.). Oriundo di Anatolia nell' Asia minore, fu introdotto in Italia probabilmente ai tempi di Plinio sotto il nome di *Laurus insana*. Si moltiplica facilmente seminando le drupe appena mature (nell'agosto o settembre) in terreno argilloso esposto a settentrione.

Pruno, Prugno o Susino (*Prunus*); prefogliazione involuta, fioritura simultanea alla fogliazione; frutto carnoso, liscio con leggiero solco longitudinale, nocciolo ovale, alquanto compresso a spigoli acuti.

Digitized by Google

1. Susino vero o Damaschino (*P. oeconomica* Borkh., *P. pyramidalis* Dec., *P. Damascena* Dierb.); albero di 2ª grand. con rami contratti, ramuscelli pubescenti; fg. ellittiche prima pelosette poi glabre; peduncoli binati o ternati pubescenti; drupa bislunga, violetta, succosa. Questa specie è la forma selvatica del Prugno domestico (*P. domestica* L.) comunemente detto di Provenza e coltivato in gran numero di varietà, a susine gialle, verdi ec. Il legno, di cattiva qualità, è facile ad alterarsi, screpolare e contorcersi, poco usato per farne mobili ed anche un cattivo combustibile.

2. Prugno selvatico (*P. insititia* L.): arboscello dei luoghi incolti di collina con rami spinosi, ramuscelli pelosetti; fg. pubescenti almeno di sotto; peduncoli binati pubescenti, sottili; drupa pendente tonda, verde e molle. La sua forma coltivata (*P. syriaca* Borkh., *P. domestica* Rchb.) produce prugne verdi o rosse, molto succose.

3. Prugno nostrale (*P. italica* Borkh.): albero di patria ignota con ramuscelli quasi glabri; fg. novelle coperte di peluria somigliante a tela di ragno; fiori binati, peduncoli pubescenti; frutto tondo di carne soda, volg. Prugna Claudiana (*Reine-Claude* Duh.), nei soggetti domestici di color verde con macchie porporine, oppure tutto rosso o giallognolo; nocciolo corto un poco mucronato. Secondo Carlo Koch la *Polypetalia speciosa* degli orticoltori ne sarebbe una varietà.

4. Prugno Mirobalano (*P. cerasifera* Ehr., *P. divaricata* Lodd.), arboscello della Turchia, appo noi coltivato, con frutti rosei pendenti, di figura media fra le susine e le ciliegie, sopra peduncoli glabri, solitarii.

5. Pruno calabrese (*P. Cocomilia* Ten.): alb. di 3ª grand. a fg. crenate affatto glabre; drupa gialla, bislunga acuta; nei boschi della Sila.

6. Prugnolo, Vepre o Pruno spinoso (*P. spinosa* L.); frutice di 1-2 m. a rami spinosissimi; fg. piccole ovato-lanceolate, seghettate, ruvide, sotto pubescenti; fiori piccoli numerosi bianchi e precoci, lungo le spine; drupe solitarie piccole, quasi globose, di sapore austero e colore nero-blu; nocciolo rugoso; legno rosso-carico, duro, ma facile a fendere e contorcersi; comunissimo nei luoghi incolti e nelle siepi. Var. principali: *P. prostrata* Labill. fg. sotto tomentose, e *P. humilis* Colla, fg. glabre, dei monti della Sardegna.

Digitized by Google

Albicocco (*Armeniaca* Lam.): alberi della China, due specie dei quali coltivate nelle campagne e nei brolli, talvolta inselvatichite, distinte per prefogl. involuta, fioritura tardiva, frutto pomiforme coperto di peluria, o glabro per coltura, e drupa solcata nel margine, sono: 1. Albicocco comune (*A. vulgaris* Lam., *Pr. Armeniaca* L.) : alb. di 2ª grand. a fg. cordate, frutto incavato nella base, di rado un poco compresso (*A. dasycarpa* Ehrb.) e legno buono per lavori di mobilia. — 2. Marmotto o Albicocco di Brianzone (*A. brigantiaca* Pers., *Prunus* Vill.) , arboscello di fg. ovali e drupe acerbe; nelle siepi presso Susa.

Mandorlino (*Amygdalus* L.): alb. di 3ª grand. o frutici, a fg. lanceolate, seghettate e peziolate, fiori precoci, frutto con nocciolo liscio e bucherellato, coperto di mallo deiscente (Mandorlo) , oppure irregolarmente solcato , coperto di sarcocarpio carnoso (Pesco).

Mandorlo comune (*A. communis* L. *Prunus* Arcang.): albero esotico di 3ª grand. spesso coltivato a bosco ed inselvatichito nei monti bassi delle prov. merid. a fg. seghettate coi denti infimi glandulosi. Varietà : a) *A. fragilis* Fl. Weter., volg. Amandorlo a guscio tenero; b) *A. amara* Hayne, e c) *A. hybrida* Dierb., un bastardo del Pesco.

2. Pesco o Persico (*A. Persica* L. , *Persica vulgaris* Mill.): fg. con denti tutti acuti, sarcocarpio carnoso. Var. a) *A. dioepyrena* Spad. volg. Pesco duraccino o Sgupparolo; b) *Persica Nucipersica* Borkh. , volg. Pescanoce; c) *A Ispahanensis* C. Koch, cespuglioso.

L. fam. Pomacee : alberi e frut. con fiori icosandri a germe polispermo inferiore al calice e , parzialmente o totalmente, connesso al medesimo. Questo germe è: legnoso (xilogeno T. Hart.) nel Cotognastro, Nespolo, e nella Bagaja, carnoso (sarcogeno) nel Cotogno, Pero Melo, Sorbo, Ciavardello, Matallo e Falso-Nespolo, e coriaceo (dermatogeno) nel Perello.

Cotognastro (*Cotoneaster* Med.): frutici con fiori a calice solo per metà connesso al germe, e foglie intiere; diviso in tre gruppi: 1) Cotognastri veri a fg. caduche, interissime e frutti rossastri, bruni o neri; 2) Gazzerini o Piracanti a fg. caduche dentate o crenate e fr. scarlatti e 3) Bossolini a fg. piccole sempreverdi e fr. rossi.

1. Cotognastro comune (*C. integerrima* Med., *C.*

Digitized by Google

vulgaris Loud., *Mespilus Cotoneaster* L.) : piccolo frutice inerme e deforme, alto da 30-60 cm. ; nei luoghi sassosi dirupati delle alpi e prealpi.

2. Cotognastro lanato (*Mespilus tomentosa* Sartor., *M. eriocarpa* Dec., *M. coccinea* W. et K., *C. tomentosa* C. Koch): frutice di ½-1 metro , dei luoghi ombrosi umidetti del Tirolo meridionale.

3. Cotognastro siciliano (*C. nummularia* F. et M., *Pyr. nebrodensis* Guss.): frut. dei monti di Sicilia.

4. Gazzerino comune ; Agazzino o Roveto ardente (*C. Pyracantha* C. Koch , *Mespilus* L., *Crataegus* L.): frutice spinoso ramosissimo, fg. bislunghe seghettate; fr. piccoli di colore arancione; dei colli e delle siepi dell' Ital. centrale e meridionale.

Nespolo (*Mespilus* T. Hart.): alberi a fiori grandi solitari, con calice totalmente connesso al germe; frutti turbinati, piani e larghi in testa , senza traccia di tubo calicino; genere rappresentato appo noi dal Nespolo salvatico (*M. germanica* L.); nei boschi e nelle siepi dei bassi monti. Il legno è buono per piccoli lavori da tornio.

Bagaja (*Crataegus* L.); frutici arborescenti sovente spinosi con fiori corimbosi, calice come sopra; stami da 20-25; frutti rossi o neri, con noccioli ossei ; fg. ovate, più o meno lobate e membranacee.

1. Bagaja comune , Biancospino , Marruca bianca , o Lazzaruolo salvatico (*C. monogyna* Jacq. , *C. oxyacantha* Scop., *C. apiifolia* Med.): frut. di m. 3-7 con rami spinosi, delle boscaglie e siepi di fondo sciolto, dalla pianura fino alla regione del Castagno; fg. profondamente intagliate in lobi quasi orizzontalmente divergenti ; corimbo per lo più composto ; peduncolo e calice pubescenti , lacinie riflesse; frutto bislungo con un solo nocciolo. Varietà sono: a) *C. media* Bechst. fg. simili a quelle di *C. oxyacantha*, nell' Ital. sup.; b) *C. laciniata Ucria,* fg. incise pubescenti e c) *C. Insegnae* Bertol. fg. trifide o pennatofesse a ventaglio; ammendue della Sicilia.

2. Biancospino di Germania (*C. oxyacantha* L.), *C. oxyacanthoides* Thuill.): frutice simile al precedente, dei luoghi ombrosi; fg. dalla metà in su più o meno trilobe ottuse; corimbo semplice; frutto tondeggiante, per lo più con 2-3 noccioli , coronato dai lobi triangolari del calice nudo ; varia con rami non spinosi (var. inerme di Sar-

Digitized by Google

tor.) e con fg. appena trilobe ed a lobi quasi intieri (var. *subtriloba* Arcang., *C. triloba* Poir.).

Il fusto di questi Biancospini, che molto probabilmente non sono che modificazioni di un solo tipo specifico, può ingrossare notabilmente ed il suo legno è uno dei migliori per lavori di solidità, per denti da ruote, viti, carri e simili lavori dei minutieri, ebanisti, tornitori e meccanici. Si propagano facilmente tanto per mezzo dei turioni radicali, che sorgono abbondantemente dopo il taglio del fusto principale, quanto per mezzo dei semi, che maturano in ottobre e stanno sulla pianta parte dell'inverno. Seminando questi in principio di primavera con 6 cm. di coperta in terreno sciolto, le pianticelle spuntano in estate o nella successiva primavera e si possono trapiantare dal 3°-8° anno. Coltivati a ceduo vanno tagliati tra 10-15 anni e come sobbosco dei frassineti di fondo alluvionale renosiccio sono assai fruttuosi, fornendo un ottimo combustibile ricercato dai fornai e fornaciari. Sono inoltre buoni per costruire siepi, ma hanno l'inconveniente della Robinia, di cacciare rimessiticci a molta distanza dalla ceppaja.

3. Azarolo o Lazzeruolo (*C. Azarolus* L., *Azarolus crataegoides* Borkh.): albero di 3ª grand. a fg. glabre coriacee di Sicilia, altrove coltivato per le sue azzeruole mangiereccie.

Cotogno (*Cydonia*); frutice arborescente od albero, con frutti carnosi vellutati, della figura di mela, pera, o di grande susina, con più celle interne a molti semi; calice del fiore aperto a lacinie seghettate e 5 petali grandi. La sola specie europea è il Cotogno comune (*Cydonia vulgaris* Pers., *C. communis* Lois., Pyrus L., Sorbus Crtz.), che credesi d'origine orientale; oggidì è comune nelle siepi, sulle rive dei torrenti, sui margini dei boschi ed in luoghi simili, di fondo renoso umidetto; arboscello di 4 m. a fg. ovate interissime, di sotto vellutate. Le principali sue varietà sono: *C. maliformis*, *C. pyriformis* e *C. lusitanica* Med. Questa pianta compie in 30 anni l'ordinario suo sviluppo, ma può vivere lungamente. Il suo legno serve per varj lavori da tornio.

Pero (*Pyrus* o *Pirus*); fiori in corimbo semplice, loggie del germe per lo più diapirene, fg. semplici peziolate; specie divise in due gruppi: 1) Meli o Pomi: fg. con 4-8 paja di coste, 6 pistilli riuniti colle basi, frutto più

Digitized by Google

o meno infossato sopra e sotto, loggie acute nella sezione trasversale (*Malus* Tournef.; *Apiphorum* Med.); 2) Peri: fg. con 10-12 paja di coste, pistilli non congiunti, frutto per lo più ristretto verso la base, loggie ritondate nella sezione trasversale (*Pirophorum* Med.).

1. Melo selvatico (*P. Malus α sylvestris* L., *Malus acerba* Merat.): fg. ovate, oblunghe, acute, seghettate liscie di sopra, biancastre e tomentose di sotto; petali rossicci con unghia più corta del calice; stili lisci; albero di 2ª grand. dei boschi di collina e di montagna di fondo sciolto, renoso e sostanzioso. Il legno è buon combustibile, ma non s' impiega che in lavori grossolani da tornio.

2. Pero selvatico o Peruggine (*P. Achras* Gaertn., *P. Piraster* Borkh., *P. communis* var. L., *Pirenia Pyrus* Clairs, *Sorbus Pyrus* Crantz); alb. di 2ª grand. di fusto dritto con corteccia scagliosa e rami spinosi (inermi nel domestico); fg. ovate, seghettate, di sopra lucide, di sotto glauche, lungamente peziolate; fiori bianchi in corimbi semplici sopra peduncoli allungati; frutto a trottola; dai boschi delle colline fino alla regione delle conifere. La var. *angustata* Arcang., a fg. ristrette verso le estremità, non trovasi che nel Napoletano ed in Sicilia. Il legno è di color venato-chiaro, duro, pesante, forte, suscettibile di bel pulimento e di ricevere il color nero, per cui è ricercato dai minutieri, tornitori ec. A 60 anni culmina l'ordinario suo sviluppo. Da giovane soffre il taglio del tronco, sempre quello dei rami.

3. Pero nano (*P. nivalis* Jacq., *P. communis β Achras* Wallr.): alberetto a rami inermi, fg. ovali interissime, frutto globoso austero, convenendo nel restante col pero comune; nelle valli alpine dei monti del Tirolo meridionale ed altrove, con la var. *P. salviaefolia* Dec.

4. Pero mandorlino (*P. amygdaliformis* Willd., *P. parviflora* Guss.): arboscello di 2-4 m.; fg. coriacee, lanceolate od obovato-spatolate, da giovani di sotto pelose, peziolo corto; fiori con calice tomentoso; fr. quasi globoso, poco prolungato sul peduncolo, oppure infossato in alto ed in basso (*P. cuneifolia* Visiani); nelle siepi e boscaglie della regione dell'Olivo (Borzi).

5. Pero cotonoso (*P. auricularis* Knop., *P. irregularis* Münchh., *P. Pollveria* L., *P. Pollweriana* Borkh., *P. tomentosa* Mnch., *Lazerolus Pollweria* Med.): albero più

Digitized by Google

piccolo del pero comune, a fg. ovato seghettate di sotto cotonose, con pezioli lanuginosi; frutti oblunghi, più piccoli e succosi; sporadico nelle siepi, nelle colline e nei monti dell'Italia sup.; C. Koch lo suppone un pero imbastardito dal Matallo.

Sorbo (*Sorbus* L.); gen. d'alberi di 2ª grand. con fg. pennate, fiori in corimbo composto, frutti rossi a 5 loggie monosperme.

1. Sorbo comune (*S. domestica* L., *Cornus* Spach., *Mespilus* All., *Pyrus Sorbus* Gaertn.): gemme glabre, viscose; fg. di sotto cotonose; denti del calice ricurvi in fuori; nei boschi delle colline, per lo più coltivato.

2. Sorbo da uccellatori (*S. aucuparia* L., *Mespilus* All., *Pironia* Clairv.): gemme pelose; fg. pubescenti in gioventù, poi glabre; dei boschi della regione degli abeti. Il suo legno, eccellente per ogni lavoro di resistenza e di minuteria, è un buon combustibile. Impiega circa 80 anni per arrivare al massimo suo sviluppo; come ceduo si taglia a 12 anni. I semi esigono terra renosa umidetta; si seminano in autunno con 5 cm. di coperta. Le pianticelle nascono in primavera e si possono trapiantare dall'età di 4-10 anni. Varietà sono: la *Pyrus praemorsa* Guss. della Sicilia, la *Sorb. lanuginosa* Kit., e la *S. sambucifolia* degli orticoltori.

3. Sorbo bastardo (*S. hybrida* L., *Pyrus pinnatifida* Arcang.); fg. quasi ovali, acute, pennatifide o pennate alla base, con lobo terminale grande, quasi romboidale; sporadico e raro nell'Appennino.

Ciavardello (*Torminaria* Dec.); alberi di 3ª grand. a fg. palmato-lobate, glabre; fiori corimbosi, petali piani un poco cigliati, pistilli 2 a base lanuginosa; frutti maturi glabri e bruni; genere rappresentato dal Ciavardello comune o Sorbezzolo (*T. europaea* Dec.; *Crataegus torminalis* L., *Sorbus* Koch., *Azarolus* Borkh., *Mespilus* All., *Pyrus* Ehrb., *Pironia* Clairv.): albero boschivo dei bassi monti; fg. glabre, ovali, con 7 lobi acuminati, seghettati; frutti a mazzetti di pomelli bruni peduncolati; legno forte, pesante giallo-rossastro, rosso nel cuore, adatto a lavori di solidità e d'ornamento. La pianta seminata in ottobre in terra sciolta con coperta di 10 cm. nasce talvolta dopo 6 mesi, ordinariamente dopo 18; e si trapianta tra il 5° e 10° anno; all'età di 60 è economicamente matura.

Digitized by Google

Matallo (*Aria* Host.): genere d'alberi di 3ª grand. dei boschi montani a fg. ovali od ellittiche, talvolta lobate e seghettate, di sotto lanuginose, corolle piane, frutti rossi.

1. Matallo bianco, Farinaccio o Biancaro (*A. nivea* Host., *A. Teophrasti* T. Hart., *Crataegus Aria* L., *Sorbus* Koch, *Azarolus* Borkh., *Mespilus* Scop., *Pironia* Clairv., *Pyrus* Ehrb.); fg. ellittiche con base ovata, grossolanamente dentate, di sotto nivee; pomelle rossastre a polpa bianca farinosa. Si propaga come il Ciavardello, ama situazioni fresche e terreno renoso, cresce presto fino a 20 anni, a 70 è maturo. Il legno è bianco-sudicio ed ha le qualità del precedente.

2. Matallo lazerolino (*Aria intermedia* T. Hart., *Pyrus* Ehrb., *Azarolus* Borkh., *Crataegus florentina* Zucc., *Crat. scandica* Wahlenb., *Pyr. crataegifolia* Ott. Targ., *Pyr. semilobata* Bechst.); fg. più piccole, ovate con base cordata, lobato-seghettate o dentate, di sotto tomentose di color biancastro; frutti di color rosso-giallastro; non raro nei boschi dell'Ital. centrale.

3. Matallo bastardo (*A. interm. latifolia* T. Hart., *Sorbus latifolia* Pers., *Crataegus latif.* Lam., *Crat. dentata* Thouil., *Crat. hybrida* e *Pyr. decipiens* Bechst.); sec. C. Koch un ibrido del Ciavardello, con fg. larghe ovali, di sotto cenerine e frutti rossi; luoghi boschivi delle Alpi.

Falsonespolo (*Chamaemespilus* Roem.): frutici inermi delle Alpi a fg. semplici, fiori a corimbo terminale con petali eretti pelosi alla base; frutti pubescenti piccoli e duri a 5 loggie; genere rappresentato dal Nespolo nano (*Ch. humilis* Roem., *Ch. ariaeformis* T. Hart., *Mespilus Chamaemespilus* L., *Aria* Host., *Aronia* Pers., *Pyrus* Lindl. ec.); di 1 m. al più, con fusti procumbenti, rami dritti e corti; fg. grandi ovali, acute, seghettate, su corto peziolo, di sopra lucide e verdi, di sotto glauche; bacche di color ranciato carico; cresce lestamente e forma spesse volte piccole macchie nelle località di terreno sostanzioso.

Perello od Aronia (*Amelanchier* Med., *Aronia* Koch); frutici con fiori racemosi; frutti a 10 loggie. Delle sei specie di questo genere finora conosciute, l'Italia possiede il solo Perello volgare, ossia Pero cervino (*Am. ovalis* Med., *Am. vulgaris* Mnch., *Ar. rotundifolia* Pers., *Crataegus* Lam., *Cr. Amelanchier* Desf., *Mespilus* L. ec.); frutice cespuglioso rupestrale di 2 m. o poco più; fg. ovali,

Digitized by Google

ottuse, seghettate, prima lanuginose colla pagina superiore piegata sopra se medesima, poi glabre, piane e vagamente venate, bacche nere. Comune nelle colline e sui monti di formazione calcarea, specialmente nelle boscaglie e nei luoghi incolti dirupati; utilissimo per popolare il terreno calcareo di transizione e le sabbie nude e sterili. Impiega da 15 a 20 anni per arrivare all' ordinario suo sviluppo. Ceduato si taglia ogni 5 anni. Seminandolo in settembre od ottobre, in esposizione solatia, germoglia in primavera e può essere trapiantato dal 2°-4° anno.

LI. fam. Rosacee: piante cespugliose, comprese dai dendronomi, con altre simili di veruna utilità economica e che spesse fiate ingombrano la sede delle primarie essenze boschive, sotto la collettiva denominazione di malerbe forestali; non faremo quindi che indicarne sommariamente i generi e le specie.

Rosa (*Rosa* L.): piante per lo più aculeate che ognuno conosce, di forme poco costanti, tendenti all' ibridità, quanto i Rovi. Le loro specie più notabili (1), divise in cinque gruppi secondo la classificazione di C. Koch, sono queste:

1° Rose cinamomee; cespugli con pochi aculei od inermi; rami novelli setolosi, fogliole tenere, stipole disuguali, le fiorali più grandi; fiori rossi, frutti più o meno polputi: 1. *Rosa alpina* L. (*R. inermis* Mill.), nei boschi della regione prealpina.—2° *R. cinnamomea* L. (*R. fraxinifolia* Borkh.), nei monti del Tirolo italiano.—3° *R. rubrifolia* Vill. (*R. glauca* Desf.) nelle Alpi marittime.

2. Rose pimpinellifolie; cesp. armati di aculei acicolari e setole, specialmente i polloni radicali; fiori per lo più gialli, solitarii o binati; fogliole ovate, stipole strette uniformi.—1° *R. pinosissima* (*R. pimpinelifolia* L.), nei boschi montani rara. — 2° *R. Eglanteria* L. (*R. lutea* Mill.); della Turchia inselvatichita nelle siepi.

3. Rose ortensi, con fusti dritti poco alti, forniti di aculei alquanto adunchi e di peli glandulosi; fogliole per lo più quinate, rotondette, doppiamente seghettate, stipole grandi e piane, frutto duro, lacinie calicine pennate e caduche: 1° *R. gallica* L. (*R. pumila* Jacq.); luoghi sas-

(1) Per le altre specie vedasi Borzi, *Compend. della flora forest.* p. 63.

Digitized by Google

sosi dei monti.—2° *R. centifolia* L. della Turchia, spesso inselvatichita nelle siepi.

4. Rose canine; fusti dritti con aculei robusti ed adunchi, stipole larghe massime nei ramicelli fiorali, sezioni del calice pennate per lo più caduche; 1° *R. tomentosa* Sm. (*R. pomifera* Koch., *R. villosa* Willd.); luoghi boschivi dei monti.—2° *R. rubiginosa* (*R. micrantha* Sm., *R. ferox* Bieberst.); luoghi incolti, comune.—3° *R. canina* L.. quasi dovunque nelle siepi e macchie, colle var. *R. collina* Jacq. *R. dumetorum* Thouill., *R. agrestis* Savi (*R. sepium* Touill.) nei boschi e nelle siepi. — 3° *R. alba* L., a Vallombrosa inselvatichita.

5. Rose corimbose; fusti prostrati ed arrampicanti, con aculei più o meno adunchi, stipole strette uniformi, fiori corimbosi, terminali, bianchi o rosei: 1° *R. repens* Scop. (*R. arvensis* Rchb., *R. sylvestris* Herrm.), nelle boscaglie.—2° *R. sempervirens* (*R. scandens* Mill., *R. alba* All.), nelle siepi, boscaglie e luoghi rocciosi dell' Italia cent e merid. colle varietà *R. floribunda* Guss. e *microphylla* Koch.

Rogo o Rovo (*Rubus* L.); semifruttici (non ben frutici, nè suffrutici, tranne il Lampone) per lo più sarmentosi ed aculeati, con fiori bianchi o rosei, producenti more prugnole, simili alle vere more ossia gelse; comunissimi nelle radure dei boschi, nei luoghi incolti e nelle siepi. Le loro specie principali sono:

1. Lampone (*R. Idaeus* L.), vero frutice alto 1 m., a fg. impari-pennate, di sotto nivee e frutti odorosi, rossi e tomentosi; nelle radure dei boschi di montagna.

2. Rogo comune (*R. discolor* Wiche) forma italiana del *R. fruticosus* di Linneo, a fg. ternate o quinate, comunissimo nelle siepi del piano e dei bassi monti. Nei luoghi ombrosi dei monti si converte in *R. hybridus* Vill. (*R. glandulosus* Bell.), nei luoghi aprici, ora in *R. tomentosus* Willd. e *R. thyrsoideus* Wimm., ora in *R. corylifolius* Sm.

3. Rogo nano (*R. caesius* L.) con more azzurre, comune nei luoghi ombrosi selvatici.

Driade alpina (*Dryas octopetala* L.), piccolo frutice inerme, quasi suffrutice prostrato, dei luoghi ghiajosi delle alpi, a fg. semplici, pistillo pennato e frutto secco.

Spirea (*Spiraea* L.): semifrutici dei monti, specialmente del Friuli, inermi a fiori corimbosi od appannocchiuti.

1. *S. salicifolia* L. (*S. oblongifolia* e *S. obovata* W. et

Digitized by Google

K.), pannocchie bianche o rosee, pianta adatta ad ombreggiare fondi aprici di fondo argilloso.—2. *S. ulmifolia* Scop. (*Sp. chamaedryfolia* Jacq.), alto circa 2 m.—3. *S. decumbens* Koch (*S. flexuosa* Rchb.), frutice prostrato a fg. bislunghe, sulle rupi calcaree, colla var. *S. Hacquetii* Fenzl.—4° *S. flabellata* Bertol. nell' Umbria. — 5° *S. sorbifolia* L. specie della Siberia e Mongolia, inselvatichita nell'Appennino ligure.

Potentilla fruticosa L. frutice ramosissimo alto quasi 1 m., delle Alpi marittime.

Sanguisorba spinosa (*Poterium spinosum* L.), frutice a rami forcato-spinosi, delle provincie meridionali.

Classe III. Essenze endogene.

LII. fam. Palme. Di questa famiglia, o piuttosto ordine, di piante monocotiledoni a caudice legnoso delle zone calde, due sole specie allignano in Italia: il Dattero ed il Palmista.

Il Dattero (*Phoenix dactylifera* L.), della sottofam. delle *Coryphineae*, è albero africano di 1ª grand., ora coltivato nelle parti più meridionali d'Europa. Parte dei dattili consumati in Europa proviene dal Portogallo, dalla Spagna e dalla Sicilia. Presso Nizza esiste un piccolo bosco di Datteri, e nella prov. di Valencia in Ispagna un palmeto composto di circa 60,000 palme fruttifere, il cui prodotto si calcola per adequato di 12-15 Kil. di dattoli per albero. La sua coltura è facile, avuta l'avvertenza di piantarne i noccioli ben maturi nel mese di maggio o giugno in rena di mare o di fiume, amendata con sale di cucina e mantenuta umida. Le pianticelle nascono dopo alcune settimane, e si trapiantano col pane in terra sciolta esposta a mezzodì, annaffiandole copiosamente se il fondo non è per sua natura umidetto. Nel circondario di Roma non sono rare le palme, ma i suoi frutti non vengono a perfetta maturità.

Il Palmista, altrimenti Palmizio a ventaglio, Cefalioni, Palma minore, Palma di S. Pier Martire (*Chamaerops humilis* L.), cresce spontaneo sulle rupi calcaree marittime e nelle terre sassose ed aride delle parti più meridionali d'Italia. Ordinariamente cespuglioso, ha un caudice bassissimo, che solamente in condizioni assai favorevoli può rag-

Digitized by Google

giungere l'altezza di 1 m. o poco più, con fronde spartite a guisa di ventaglio. Quest'ultime sono oggetto di una particolare industria in Sicilia. In Algeria il Palmista è coltivato per popolare i fondi aridi e sterili.

LIII. fam. Amarillidee: piante erbacee, una sola specie delle quali può interessare il selvicoltore. Questa è l'Agave americana. Essa, da più secoli acclimatata, si moltiplica spontaneamente in ogni parte d'Italia non esposta a forti e prolungati geli, ordinariamente per gemme radicali e bulbilli, di rado per seme; non è legnosa, ma carnosissima; non perenna ma perennante, potendo vivere anche mezzo secolo, ma fiorire una sola volta, perocchè dopo aver fruttificato si muore. Essa in fine, crescendo e moltiplicandosi nelle terre forti e cretose e resistendo ai maggiori gradi di siccità, è ottima per rassodare ammottamenti e lavinali in situazioni aride, dove nessun'altra pianta si troverebbe nella possibilità di allignare, e nelle provincie meridionali per formare siepi durature ed impenetrabili.

LIV. fam. Asfodelacee; altra famiglia di piante non propriamente legnose, nella quale entrano due specie di arboscelli, che quantunque pur essi americani, potrebbero essere di qualche sussidio alla selvicoltura. L'una è la *Yucca gloriosa* L. di facile coltura nei fondi maremmani, ed eccezionalmente adoperata nel circondario di Roma per assiepare orti; l'altra, la *Y. baccata* Tor. (varietà della *Y. filamentosa* L.) che, crescendo bene nelle acque salmastre, potrebb'essere coltivata nei paduli marittimi delle prov. meridionali.

LV. fam. Smilacacee: frutici legnosetti, tollerati nelle siepi, estirpati nei boschi, dovunque ingombrino la sede delle essenze boschive. Tali frutici appartengono ai generi Smilace e Rusco.

Lo Smilace, volg. Rogo cervone o Stracciabrache (*Smilax aspera* L.), è frutice rampicante comunissimo nelle boscaglie e siepi della regione marittima, di fusto angoloso sottile aculeato e ramosissimo, con fg. coriacee cuoriformi più o meno lanceolate spinose nei margini, oppure rotondate e quasi inermi (*S. mauritanica* Desf.).

Digitized by Google

Il Rusco o Pugni-topo (*Ruscus aculeatus* L.) è un piccolo cespuglio di fusto dritto, ramoso, fornito di fg. (propriam. cladodi) pungenti, ovali-acuminate, dal nervo medio dei quali nasce una brattea, e dall'ascella di questa il fiore ed il frutto, ch' è una bacca rossa. Una seconda specie dello stesso genere (*R. Hippoglossum* L.) ha fusti semplici e cladodi molto più grandi bislungo-ellittici e non pungenti. Quest'ultima è rara ed ha due varietà: il *R. hypophyllum* L. e *R. microglossum* Bertol.

LVI a LIX. fam. Graminee, Tifacee, Ciperacee e Juncacee. A queste quattro famiglie appartengono i principali prodotti palustri, che i pratici distinguono in falasco e pattume, volg. patto. Il falasco, formato dalle piante più alte, corrisponde alla consistenza dominante o primaria dei boschi; il pattume, che comprende le piante basse, corrisponde alla consistenza terziaria, ossia al sobbosco. La consistenza primaria dei nostri arundineti, canneti o cannicci si compone di piante di Canna (*Donax*) e di Cannella (*Phragmites*), ed eccezionalmente di qualche specie di *Cyperus;* la secondaria è rappresentata da specie : di Sala, Biodo o Schiancia (*Typha latifolia* L.),di Cultellaccio o Biodo (*Sparganium ramosum* Huds.), di Nocco (*Scirpus lacustris* L.), di Salustio (*Carex pendula* Huds., *C. maxima* Scop.) e di Gerba (*C. paludosa*?), con la quale si fanno i cordoni che rivestono i fiaschi (1); la terziaria da Giunchi (*Scirpus*, *Schoenus, Juncus* ec.), da carici e da altre erbe basse.

Canna (*Donax* Pal. de Beauv., *Arundo* L.): genere di graminacee, sottofamiglia delle arundinacee, del quale si coltivano tre specie:

1. Canna sativa (*D. sativus* Pal., *Scolochloa arundinacea* M. e K., *Arundo Donax* L.); graminacea perenne di culmo legnosetto, dritto, dell'altezza di 2-6 m. con rizoma (volg. zoccaja) grosso e tubercoloso, fg. grandi lineari-lanceolate e pannocchia lunga 30-50 cm. violacea ramosissima a spighette 3-flore; cresce spontanea e si coltiva nei terreni tanto asciutti che umidi delle prov. meridionali , dove fiorisce e fruttifica ; nelle settentrionali fiorisce di rado e si moltiplica per zoccaje.

(1) Luigi Petrini , *Sulla coltivazione dell'Agro Fiorentino-Pratese e saggio di statistica agraria.* Pisa 1872 in 8 p. 357.

Digitized by Google

2. Canna montana o del Reno (*D. Plinii* C. Koch.; *A. Pliniana* Turr.) di culmo meno alto e più gentile, fg. lineari strette; pannocchia stretta, giallastra; non rara nel circondario di Roma, Napoli, Bologna ed in Sicilia.

3. Canna altissima (*D. Plinii* β C. Koch., *A. mauritanica* Desf., *Calamagrostis altissima* Host.), più alta con pannocchia più contratta e spighette biflore; coltivata a bosco ceduo sul littorale Siciliano (Arcang.).

Altre arundinacee non indigene, ma impiegate in Italia per popolare luoghi umidi e palustri sono: l'*Arundinaria japonica* Sieb. (*Bambusa Metake* Vilm.), e *A. utilis* Clegh. (*A. falcata* N. ab. E.), la *Phyllostachys bambusoides* S. e Z. (*Bambusa reticolata* Rupr.) e *Ph. nigra* (*Bambusa*) Lindl., la *Bambusa glauca* Lodd., *B. aurea* Sieb. (*Arundo mitis* Lour.) e *B. Fortunei* Van. H.). Nella China sonvi boschi estesissimi di Bambuse i cui fusti sono impiegati nelle costruzioni civili e navali ed in molti lavori di minuteria.

Cannella, Canna di padule, ossia da spazzola (*Pragmites communis* Trin., *Arundo Phragmites* L.); pianta alta m. 1-2, che da se forma estese e densissime macchie, chiamate cannicci o canneti, nei luoghi umidi e paludosi delle pianure d' Italia. Il prodotto di un ettaro di canniccio folto (calcolato il solo falisco a peso secco, ossia colla diminuzione del 12 per 100, importare del calo) è circa di 85 quintali.

I piantamenti di canneti nel fondo palustre e quelli di boschi nell' incolto ed isterilito, purchè praticati secondo principii di razionale economia, sono mezzi di bonificamento fondiario, di cui quasi ogni paese incivilito ha bisogno: la Francia per correggere l' attuale condizione economica, idraulica ed igienica dei suoi numerosi calestri e delle sue dune; la Germania per utilizzare le sue lande, torbiere e brughiere; l'Ungaria, e più la Russia, per coltivare le sue smisurate steppe; l'Italia per ripristinare la scomparsa fertilità de' suoi vastissimi littorali maremmani e palustri. Gli è per ciò, che unimmo le canne alle essenze boschive: unione, non ultronea nè incongrua, essendo sanzionata dal Digesto, ch'è quanto dire dalle antiche leggi italiane, secondo le quali si devono considerare, le canne come una specie di combustibile (*ligna, gremia s. cremia*), il canneto come una specie di bosco ceduo (*Archeologia forestale* pag. 150, 199, 400).

Digitized by Google

LIBRO SECONDO

ALSOLOGIA

Obbietto della scienza forestale (*alsologìa*) è di ridurre la materia empirica della selvicoltura a idee e regole generali di economia boschiva (*alsocomia*). Conseguentemente insegna: 1° Come i boschi devono essere stabiliti di pianta, oppure ristabiliti, nel modo più fruttuoso: oggetto delle dottrine della boschicoltura, ossia selvicoltura propriamente detta. — 2° Come tagliati ed utilizzati conservativamente, vale a dire, senza pregiudizio del capitale produttivo: oggetto del governo boschivo; — 3° Come quiditati i rapporti quantitativi della loro reale consistenza legnosa, incremento e possibilità normale: oggetto della dendrometria; — 4° Come regimentati, previa determinazione del capitale legnoso e della corrispondente annualità, ossia del quoto di utilizzazione: oggetto della tassazione boschiva; — 5° Ceme valutati, cioè stabilito il rispettivo valore capitale (somma del boschivo e fondiario) e quello dei prodotti boschivi: oggetto del calcolo economico applicato all'appreziazione forestale; infine — 6° come dirette le aziende boschive, onde i redditi effettivi possano corrispondere alle rendite preventivate: scopo della direzione forestale. Ecco i quesiti, che l'alsologia insegna a risolvere colla scorta dei dati dendrologici, topografici ed economici di ciascuna località.

Digitized by Google

CAPO I.

Boschicoltura.

Stabilire di pianta un bosco, vuol dire « coltivare a bosco un terreno brullo o semplicemente cespugliato »; ristabilirlo, vuol dire « rigenerare o rinnovellare la consistenza legnosa d'una fustaja, od il boscame di un ceduo dopo il taglio del soprassuolo ». I vocaboli « arborare, imboschire e rimboschire » hanno significati differenti. Arborare è « fornire d'alberi un fondo qualunque, anche non boschivo »; imboschire e rimboschire (come i correlativi sinonimi francesi e tedeschi) alludono a coltivazioni di qualche notabile estensione. I privati d'ordinario non istabiliscono che piccole macchie e boschetti per loro uso particolare; i Governi fanno imboschire contrade incolte, monti incalviti, pendici dirupate, dune, lande ecc., e ciò per utilità pubblica.

I mezzi materiali di stabilire e ristabilire i boschi essenzialmente non sono che due (I) : la seminazione e (II) la piantagione. Nel primo caso si costituiscono con semi apportati (imboschimento artificiale), o disseminati da alberi matricini (rimboschimento naturale); nel secondo con pianticelle (piantoni) fatte nascere in un vivajo; soltanto eccezionalmente con selvaggioni (semenzali reclutati nelle radure boschive), zoccaje (brani di rizome pollonifere) o talee. Nel magistrevole uso di questi due mezzi consiste l'arte di formare e conservare i boschi, ossia di imboschire e rimboschire.

I. Seminazione boschiva. — La seminazione a posto, ossia a dimora (da distinguersi dalla seminazione posticcia) è applicabile a tutte le essenze bisognevoli di luce fino dalla prima gioventù: quindi alle Quercie, ai Pigni, alle Robinie e Ginestre, e dove le condizioni locali sono favorevoli alla germinazione, cioè dove il terreno è fresco e l' atmosfera umida, anche al Larice, Cembro, Castagno, Frassino ed Olmo, agli Ontani, alle Betule, ai Pioppi, Salci, e cespugli dolci. A questo modo nel clima d'Italia giova stabilire i querceti e lecceti, e moltiplicare le Robinie dalla regione littorale fino a quella del-

Digitized by Google

l'Abezzo (nelle situazioni calde il Leccio od altri congeneri sempreverdi, nelle meno temperate il Cerro); non boschi di essenze ombrevaghe, e neppure d'altre specie di Pini, nè di Carpini, salvo che il fondo non fosse già ombreggiato da arbusti e cespugli, avendo bisogno anche quelle di essere difese dal sole durante i primi anni della loro infanzia. Faggete ed abetaje bianche non si possono stabilire in verun modo per sementa se non all'ombra di piante tutrici.

I vantaggi delle semine a posto consistono: 1° nel risparmio di spese di primo impianto; 2° nell'imperturbato sviluppo dei semenzali, momentoso per quelle specie che sono fornite di lungo fittone; 3° nella densità del novellame che stimola le pianticelle più robuste ad una sollecita accimazione. Per questa bisogna è necessario: 1° far provvista di buona semente; 2° seminarla a tempo opportuno; 3° preparare ed assettare il terreno perchè possa essergli affidata; 4° conoscere le maniere di seminarla.

1. Approvigionamento della semente boschiva. Il seme per le coltivazioni forestali si coglie dagli alberi che lo producono, o si acquista dagli stabilimenti che ne fanno commercio. Nel primo caso giova conoscere la stagione di raccoglierlo, il modo di conservarlo fino al momento di dover farne uso, ed il tempo che può essere conservato sano; nel secondo, saper distinguere il vecchio dal fresco e quiditare la quantità del vano frammisto al buono.

I semi si dovrebbero raccorre quando sono perfettamente maturi; ma in cotesta maniera se ne raccorrebbero pochissimi e non sempre perfetti. I frutti carnosi o succolenti, p. e. le mele, pere, limoni, lamponi ecc. si spiccano dalle piante in istato di maturità economica, si lasciano poi abbonire o meglio immezzare, e quando sono infraciditi, si assoggettano a ripetuti lavamenti per separare i semi dai loro involucri. Le ghiande, faggiole e castagne si sbatacchiano dagli alberi matronali in ottobre a tempo asciutto, trascurando le primaticcie (cadute spontaneamente) poichè sono ordinariamente bacate. Un ettolitro di ghiande pesa in medio 75 kil. e ne contiene da 200 a 300 per kil. (meno di Rovere peduncolata, più di Roverella). Volendo seminarle in modo che ad ogni ghianda tocchi un decimetro di superficie, se ne richiedono circa ettol. 50 per ettaro. Per una semina primaverile, non serbando la facoltà ger-

Digitized by Google

minativa più di sei mesi, si stratificano con sabbia o terra asciutta in casse o vasi, oppure si ammucchiano semplicemente in luogo asciutto ed ombreggiato. In quest'ultimo caso fa duopo ogni mese muoverle, gettarle nell' acqua, lasciarvele un giorno e, sbarazzate dalle soprannotanti e prosciugate all' ombra, ammucchiarle di nuovo. Le castagne si lasciano nei ricci, o si trattano come le ghiande. Le faggiole, di cui un ettol. pesa circa 45 kil. e contiene intorno a 4000 semi per kilo, si conservano più facilmente, ma essendo soggetti a riscaldarsi ed irrancidire fa duopo non solo rivoltarle, ma anche spruzzarle d'acqua ogni mese.

Gli strobili di Abezzo nascono all' estremità dei rami del vertice e si sbatacchiano intorno alla metà di settembre. Lasciandoli abbonire sull' albero andrebbero perduti, perchè in ottobre, le squame staccandosi dalla rachide il vento ne disperderebbe i semi alati. Raccolti in sacchi si stendono sull' aja ed abboniti si trebbiano leggiermente. Volendo conservare i semi qualche mese, si ammucchiano colle squame in luogo fresco. Ordinariamente si purgano dal disfacidume per mezzo di tre vagli: uno grande a fondo di filo di ferro che possa trattenere le sole squame ed i torsi; un secondo a fori piccoli che lasci passare le sole immondizie; un terzo a fori di larghezza proporzionata alla dimensione del seme depurato. Questo terzo crivello può essere risparmiato, paleggiando i semi al vento, come si fa per spulare la biada. Un ettol. colmo di strobili d'Abezzo, raccolti di fresco, pesa kil. 45 e contiene da 550 a 650 coni; dopo 2-3 mesi pesa 36 kil. e fornisce da 3-4 k. di seme netto. Per formare un kilo occorrono da 16000 a 24000 grani di seme netto, da 15,000 a 18,000 di alato.

Gli strobili di Pezzo si possono raccogliere da piante sì giovani che vecchie dalla sec. metà di ottobre a tutto marzo. Un ettol. colmo, contenente da 800 a 870 strobili, dà circa kil. 1,60 di seme netto. Un ettol. raso di semi netti disalati pesa k. 46, di semi alati 16. Da 10 k. di questi si cavano da 6-6,5 di semi netti; un kil. dei quali contiene circa 116000 grani. Il loro sloggiamento artificiale (scapujatura) per uso commercio si fa in seccatoj a stufa riscaldati a 50 e talvolta, per breve durata, fino a 55° C.; per uso particolare si fanno abonire gli strobili in così dette buberte a sole, che sono cassettoni coperti d' invetriata inclinata, della figura dei letti caldi degli orticoltori,

Digitized by Google

alti 1 m. e forniti nell' interno d' una cassetta sottoposta da poter tirar fuori, destinata a raccogliere i semi sloggiati, che conservano tre anni la facoltà germinativa, ed anche più lasciandoli alati.

I Pini sono per natura più fecondi degli Abeti e fruttificano quasi annualmente. Le loro pine maturano in ottobre e si raccolgono o nel mese stesso, o dal novembre al febbrajo; non più tardi, perchè al sole di primavera si aprono e lasciano cadere i semi; si scappujano presso a poco come i coni del Pezzo. Un ettol. di pigne di Pino domestico pesa verde kil. 66, dopo un anno 49; uno di pine di Pinastro: verde kil. 61, stagionato 39. Da ettol. 100 di pigne si ricavano al solito 30 di pinocchi, e da questi 8 di pignuoli sgusciati. Un ettol. di pinocchi pesa da 11-13 kili, ed 1 kilo contiene da 5000 a 6000 semi.

Il seme di Larice adoperato in Europa proviene quasi tutto dai secatoi del Tirolo, dove si acquista al medio prezzo di L. 2-3 al chilo. Non regge il tornaconto estrarlo dagli strobili dei larici italiani, benchè sia buono anche quello di piante giovanissime, non essendo facile liberarlo dalle squame tra cui è rinchiuso.

2. Tempo di seminare. — Il seme degli alberi, per regola generale, non dev' essere affidato al terreno se non quando le circostanze sono tali da concedere al suo germe di nascere ed avventare. Ciò esige la considerazione: 1° della stagione dell'anno nella quale il seme delle piante legnose viene a perfetta maturità; 2° dei termini della sua diuturnità germinativa; 3° dei mezzi di conservarlo; 4° della rigidezza o siccità del clima locale; 5° della piovosità o meno della stagione autunnale e primaverile; 6° della frequenza ed intensità delle brinate primaverili; 7° del grado di umidità del terreno; 8° dell' ordinario intervallo di tempo che passa tra la semina e la germinazione; 9° dei pericoli da cui i semi sono minacciati durante la germinazione; e 10° della quantità dei lavori da compiersi in una data stagione dell' anno. Avuto riguardo a tali circostanze i pratici distinguono le seminazioni boschive in autunnali, primaverili ed estive, e prescrivono di praticare:

1.°) le semine autunnali: *a*) nel clima frigido (tra i mesi di settembre e dicembre, nel caldo tra ottobre e gennaio); *b*) nei fondi umidi; *c*) nelle situazioni dove il ter-

Digitized by Google

reno non disgela che tardi, come a bacìo dei monti e nella regione alpestre (regola da osservarsi specialmente per le semine di piante resinose); *d)* nelle contrade dove le pioggie primaverili (come p. e. nell' Appennino) concedono poco tempo al compimento dei lavori di selvicoltura; *e)* quando trattasi di ghiande, castagne, nocciole, pinocchi, ed in generale di frutti che maturano in autunno, sempre che non vi sia pericolo che possano essere mangiate dai topi; come pure di semi degli alberi pomacei; *f)* quando la semente è vecchia, cioè raccolta da lungo tempo e quindi tarda a nascere; *g)* quando i semi sono di quelle specie che perdono presto la facoltà germinativa (Abezzo, Betula, Alloro, Mandorlo ec.); oppure *h)* quando non seminati in autunno è a prevedere che non nascerebbero prima di un anno o due, come suol verificarsi seminando Biancospino, Melo, Ciriegio, Sanguinella, Ginepro ec.

2°) le semine primaverili nei fondi asciutti. Queste semine si distinguono in primaticcie (tra febbraio e marzo) ed in tardive (tra aprile e maggio). Le essenze che tardano a nascere, come il Pezzo, il Larice, l'Ontano nero, il Platano, la Catalpa, le Ginestre ec. richiedono semina primaticcia; invece tardiva quelle i cui germogli temono le gelate, come i Pini, il Cipresso, il Cedro deodara, la Robinia, la Sofora, i Citisi, i Tamarischi, ecc.

3°) le semine estive (tra giugno ed agosto), dovendo coltivare essenze i cui semi maturano tra i mesi di maggio e di agosto e che perdono presto la facoltà germinativa, quali quelli di Salcio, Pioppo, Olmo, Sambuco, Acero, Gelso, Bagolaro, Scotano ec.

Giova poi ricordare, che il freddo, per quanto intenso, non nuoce alla semente boschiva, bensì la siccità e soprattutto nell'epoca prossima alla sua germinazione.

Inoltre, non tutti i semi sono sani per natura, nè sempre può sapersi se furono ben conservati e, di più, in proporzione che invecchiano tardano a nascere e ne cresce il numero dei vani; e però non sarà mai soverchia la cura di assoggettarli all'opera del saggio (assaggiamento) prima di affidarli al terreno, massime quando, per non spargerli nè troppo fitti, nè troppo radi, si voglia conoscere la quantità che prudentemente dovrà essere impiegata per ogni unità di misura superficiaria. Ora, saggiare il se-

Digitized by Google

me, vuol dire determinare il rapporto percentuale della sua parte utile, mediante una semina sperimentale, che può praticarsi in tre maniere:

La prima consiste nel mettere un determinato numero di semi in un germinatojo. L'arnese così denominato è una scatola tonda di terra cotta molto porosa, avente un canaletto circolare interno in cui si versa dell'acqua, che assorbita lentamente da tutto il recipiente spande umidità bastante per indurre i semi a germogliare.

La seconda consiste nell'involgere i semi nel capo d'una cimossa di panno, collocarla sopra un vaso da fiori ripieno di terra d'orto, lasciando cadere l'altro capo pensolone in una coppa d'acqua sottoposta, acciò si mantenga sempre umida.

La terza, ch'è la più spiccia, consiste nel mescolare i semi con segatura di legno, versare il miscuglio in un recipiente qualunque e bagnarla moderatamente. In tutti i casi fa duopo contare i semi che si mettono a germogliare, adoperare acqua di pioggia o di calce e tenere il germinatojo in un ambiente la cui temperatura si mantenga all'altezza di 15-20 centig. Contando poi i semi che germogliano e paragonandone il numero al complessivo determinasi il rapporto quantitativo sussistente tra l'uno e l'altro.

3. Preparazione ed assestamento del fondo. — Non può farsi seminazione boschiva senza visitare prima la località da coltivare. Scopo di questa visita dev'essere quello di riconoscere la qualità del suo terreno e la condizione fisica della sua superficie e, se fosse montuosa, anche la natura del sottosuolo e della formazione geologica.

I terreni, considerati agrologicamente, sono miscele di terre, ossia roccie disgregate. Le terre si classificano in ordine a quello de' componenti che, per la rispettiva quantità o qualità, esercita l'azione preponderante nell'economia delle piante, e l'uso vuole, chiamarsi:

a) umo (*humus*) la terra che in 100 parti del proprio peso contiene da 20 a 50 di terriccia, ossia terra vegetale decomposta; umosa la terra che ne contiene non più dal 3 al 20 %;

b) calcina, la contenente in 100 parti da 20-90 di calce carbonata; calcarea contenente di questa dall'1 al 20 %;

c) marna, la creta contenente dal 5-50 % di calce; marnosa, dall'1-5 %;

Digitized by Google

d) creta la terra contenente in 100 parti dal 50-90 % di silicato d'allumina; cretosa dal 20-50 %;

e) argilla la terra contenente in 100 parti dal 20-50 % di creta ferruginea, oppure dal 35-65 % di creta arenosa; argillosa, contenente non più del 10-20 % di creta ferruginosa, o dal 25-35 % di creta arenosa;

f) arena, contenente in 100 parti da 80-100 di silice granellosa; arenosa od arenaria dal 60-80;

g) ghiaja, contenente dal 40-50 di ciottoli o sassi; ghiajosa o sassosa, contenente meno del 40 %;

h) ocria od ocra, contenente dal 15-30 % di ossido di ferro; ocracea o ferruginosa dall'1-15 %.

Quanto alla condizione della superficie, importa anzitutto verificarne l'ubicazione (monte o piano), la plaga e la elevatezza; poi, se il terreno è nudo, vedere donde derivi la sua nudità; oppure, se più o meno coperto di vegetazione, quali vegetabili vi allignino. La nudità può dipendere, o da profusione di calestro (terreno sterile e sassoso), di pura creta, di argilla o di rena, o dall'essere avanzo di antichi campi spolpati, oppure poco affondato. Dalla quantità e qualità dei vegetabili può giudicarsi in qualche modo l'indole del fondo. Poca vegetazione è sempre indizio di sterilità; poche malerbe ricordano un campo sfruttato; poche graminacee e molti pruni, un fondo sassoso; ridondanza di eriche e cisti una terra sciolta ma poco produttiva; di graminacee, una terra sostanziosa; di carici e giunchi un fondo umido, maroso, torboso ec. ec. — Premesse queste e simili verificazioni, il coltivatore deve tener conto delle regole seguenti.

1ª Le terre pure (creta, argilla ec.) sono assolutamente disadatte a semente boschive; in grado minore le terre miste in clima umido, ma anche queste, quando nude, non si possono imboschire, se non per mezzo di piantamento. L'imboschimento delle prime è dispendiosissimo.

2ª Nei terreni dirupati si semina in fossette e pozzette di 2-3 dm. di diametro fatte colla marra toscana (forte e larga 5-7 cm.) traendo la cotenna erbosa dalla parte di mezzodì per ombreggiare ed arginare alquanto la sede delle piante nasciture. Nelle parti meno rocciose o sassose si può seminare a piazzuole, che si preparano scotennando, o rompendo il terreno, colla marra per tratti di superficie dell'estensione di un metro quadrato,

Digitized by Google

poco più, dopo di che si concentra la cotenna ed i sassi dalla parte più bassa, e si grattugia la superficie scotennata per seminarvi grani minuti, o si zappetta alla profondità di 5-6 cm. per semi grossi, come ghiande, noccioli ecc.

3. Nel terreno pianeggiante, o di mediocre pendio, non molto ingombro di sassi e cespugli, si semina a liste orizzontali, o lunghe e parallele, o corte ed alterne, scaglionate nel terreno declive. La loro larghezza vuol essere regolata secondo l'indole del terreno ed il grado della sua pendenza: se forte non si può spianarlo più di mezzo metro; se dolce per un metro o poco più, e sempre in linea orizzontale, col piano più inclinato verso il monte, che verso il pendio, ciglionando la terra, mossa colla marra o col piccone, dalla parte del versante, affine di costringere l'acqua piovana a deporvi il belletto prima di scendere al piano. Dove il terreno è ingombro di materie, che non possano esservi rimosse, si semina come nei fondi dirupati.

4. I luoghi infeltriti, almeno quelli che ordinariamente si cercano di imboschire, sono valli pascolive, fondi alluvionali (luoghi tratto tratto alluviati), zerbi (magri pascoli nei quali il bestiame non stabbia), o vere pasture di montagna. Cosiffatte località non si dissodano mai intieramente. Nei fondi alluvionali torna conto seminare ghiande di Rovere da palude (*Q. pedunculata*), nocciole di Avellano od altro seme grosso, nel modo che i pratici chiamano « per pozzetta pellicciata ». Questo consiste nel sollevare a colpi di marra in autunno, ed a convenienti distanze, una zolla erbosa (pelliccia) dopo l'altra, onde potervi sofficcare uno o due semi, facendo poi ricadere ogni zolla nella rispettiva buca.

Nei zerbi, previo bando del pascolo, si semina a piazzuole od a liste, e se pianeggianti anche a solchi scavati coll'aratro, all'uopo di piantarvi ghiande di Rovere rustico e Roverella, e nelle località calde di Leccio. Le piazzuole e liste si scotennano o in estate per seminare in autunno, o in autunno per seminare in primavera. In ogni caso si fa seccare la cotenna al sole e si converte in bruciaticcio (cenere nera ossia di motera, altrim. cenericcio) che poco prima di seminare stendesi sulle piazzuole e liste, e si mescola colla terra

Digitized by Google

delle medesime, zappettandone la superficie. Un lavoreccio profondo del terreno sarebbe dannoso qualora il suo scopo fosse di seminarvi grani minuti. La maniera di confezionare il bruciaticcio sarà indicata più innanzi. Nei veri pascoli non si fanno che piantamenti sparsi.

5. « Un terreno sparso — scrive Buffon — o piuttosto mezzo coperto, di pruni, ginestra o scopa, è un bosco a metà fatto, che ha forse dieci anni di vantaggio sopra un terreno dissodato e brullo ». Bisogna tuttavolta osservare, che i terreni semplicemente cespugliati sono sempre magri, perchè il meschino cascame di piante dumose viene disperso dal vento e dalle pioggie e quello di eriche, benchè idoneo a sofficirli, non ha virtù ingrassante, producendo quella terriccia, che chiamasi umo ericino (contenente tannino, resine e cera: sostanze insolubili nell'acqua) confacente ai soli pini e castagni. Laonde è più che mai necessario ridurre tale terriccia in bruciaticcio (volgarmente cotto) e con esso concimare la terra assettata per la sementa. Così emendata si può sementarla a bosco, tanto saltuariamente a pozzette e piazzuole, quanto regolarmente a liste; fermo sempre che la località non sia straordinariamente importunata dalla siccità.

6. Il modo di preparare il terreno dei littorali, detto comunemente maremmano, a semente boschive dipende intieramente dalla sua qualità. Le località, dotate di fondo sciolto e sabbioso, non abbisognano di preparazione veruna per seminarvi dei pinocchi a cavicchio, oppure per ispargervi un miscuglio di pinocchi e pinoli marittimi prima di farle mareggiare o zappettare (metodo di sementa chiamata zappaticcia). Le località di fondo argilloso alquanto inerbato, idonee alla coltivazione della Querce peduncolata ed eventualmente del Pino domestico e d'altre essenze lucivaghe: se scarsamente impellicciate si abbruciano a fuoco corrente e si scarificano poi coll'erpice; se fortemente infeltrite si assolcano o diveltano a liste o zone. — Il più penoso lavoro esige la preparazione dei terreni sempre umidi: taluni allagati durante le pioggie, altri quasi tutto l'anno a cagione o d'irregolare pendenza, o di un sottosuolo poco permeabile, o di maree, o di acque sorgenti (cagione degli acquitrini, da popolarsi di Ontani neri), o di acqua latente (causa ordinaria della formazione di torbiere), altre anco-

Digitized by Google

ra veri marosi, cuore (terre aggallate) e paduli. Ai difetti di questi pessimi terreni non si rimedia se non mediante lavori di profondo assolcamento, di completo divelto, di debbii, di fossalazione ed eventualmente di mazzuolatura : lavori che tanto l' agronomo, quanto il boschicoltore devono conoscere (1).

Assolcamento: operazione semplicissima, fatta affine di seminare semi grossi, talvolta anche pini, nel terreno argilloso non molto compatto , o di procurare scolo alle acque patenti. A questo secondo scopo si disegnano i solchi col coltro toscano alla profondità da m. 0,20-0,30 e si ripuntano colla vanga per altri m. 0,06 0,08; a quello di seminare, si tracciano coll'aratro boschivo (a doppio orecchio) a distanza di m. 1,20 uno dall'altro. Tracciandoli a due a due e volendo stabilire tramiti eguali, si progettano gl'intervalli, alternativamente uno più largo l'altro più stretto, e si rovesciano le fette sugli intervalli più larghi.

Divelto, cioè disfacimento dell' intera superficie del fondo, è lavoro che si fa collo scarificatore o colla marra. Dell'aratro e coltro, come della vanga, non si fa uso per divellere un terreno boschivo , prescindendo dal caso di voler fare una semina mista, cioè aggiungere alla boschiva una di cereali; pratica un tempo raccomandata, ora, ed in ispecialità dai boschicoltori pratici, sconsigliata: primieramente perchè, concesso la possibilità che l'aggiunzione di un cereale possa indennizzare il proprietario delle spese di coltivazione, nòn sarà mai vero che lo indennizzi anche del danno arrecatogli con lo sfruttamento del terreno, avente per necessaria conseguenza un tardivo crescimento dei semenzali nascituri , quindi una protrazione del termine della loro maturità economica ; secondamente , per essere regola di selvicoltura di non diveltare un fondo boschivo , neppure in pianura , più di quanto richiede il

(1) Le concernenti indicazioni sono tratte dalle mie *Lezioni di scienza forestale* dettate agli alunni del R. Istituto forestale di Vallombrosa dal 1870 al 1877 , e specialmente dalle lezioni compendiate dal cav. Carlo Giacomelli, attualmente Ispettore Superiore forestale, e pubblicate sotto il titolo di *Manuale di selvicoltura* ec. nel *Giorn. di Economia forestale* p. 313 e seg. Fino a quell'epoca le dottrine fondamentali dell' Economia forestale erano affatto sconosciute in Italia, e quelle della razionale coltivazione delle fustaje, della tassazione e dell'assestamento boschivo, persino di nome.

Digitized by Google

più stretto bisogno: precetto, cui corrisponde l'altro, di pastinare la terra alla sola profondità di 2-4 cm. per una sementa di grani minuti, ed a quella di 5-10 per una di semi grossi, ma che naturalmente non è applicabile ai dissodamenti che si fanno allo scopo di stabilire un vivajo boschivo od un posticcio. Per ciò stesso, esigendo il bisogno (che può presentarsi soltanto in pianura) di dover seminare un fondo aderbato alla distesa, si abbruciano anzitutto l' erbe, la stipa ed i pruni, di cui fosse coperto; dopo di che, secondo il grado della sua tenacità, lo si fa zappare, o semplicemente scarificare con erpice ordinario, aggravato di un peso di sassi proporzionato all' effetto che si vuol ottenere. La scarificazione con l' erpice esige da 1-2 attaccature di un pajo di bovi per ettaro; la zappatura da 10-25 opere (di ore utili 8 ½) per semente minuta, da 28-40 per seme grosso. Il disfacimento di un prato naturale colla vanga esige: in estate circa 125 opere (di ore 9 ½), di lavoro utile, nell'inverno circa 158 (di ore 7 ½); ma non è attendibile se non in casi eccezionalissimi, dappoichè i prati si fanno di regola, prima scotennare, poi zappettare. Per un debbio regolare, cioè per iscottenare un ettaro di prato naturale, occorrono, secondo il maggiore o minore spessore della pelliccia (cotenna erbosa), da 20-50 opere; compreso il lavoro di concentrazione e cuocitura della cotenna, da 60-80.

All' abbruciamento ed all' addebbiamento si ricorre sovente anche per isgombrare il terreno dalla ramaglia inutile, fertilizzarlo, correggerne l'acidità, e distruggere i semi delle mal' erbe e gl'insetti dannosi. Il primo si effettua a fuoco corrente, incendiando all'aria aperta le materie combustibili che trovansi sparse sulla superficie del suolo; il secondo, unendo le zolle erbose e facendone motere (fornaciotti, simili ai carbonili) cui si dà fuoco lento e coperto. All'uopo d'una semina boschiva l' abbruciamento è sempre utile, purchè praticato colle debite precauzioni onde evitare un incendio; l'addebbiamento sempre dannoso, distruggendo in poche ore tanta sostanza solubile del fondo boschivo quanto basterebbe a nutrire il futuro novellame per una ventina di anni; per cui, tranne il caso di dover istabilire un semenzajo, o vivajo, od un mezzo bosco o bosco avvicendato, oppure di dover

Digitized by Google

imboschire un terreno torboso o palustre: l'addebbiamento si pratica sempre a liste o piazzuole, particolarmente per stabilire posticci di piante resinose.

Fognatura. I terreni umidissimi, specialmente gli acquitrinosi, non si possono coltivare senza prosciugarli con fogne, o con iscoli scoperti. I boschicoltori costruiscono le fogne (fosse cieche) con lastre, oppure con toppi, o con fasciname, ma cotesta pratica non è sempre utile alle consistenze legnose, avvegnachè fu veduto più volte, che certe essenze cresciute bene in località umide, perirono dopo essere state prosciugate mediante canali sotterranei. Onde i boschicoltori ne fanno poco uso e preferiscono all' espediente della fognatura, ossia del drenaggio, quello di allontanare le acque latenti e patinti coll'escavazione di fossati aperti; particolarmente nel terreno leggiero ed in quello destinato alla coltivazione di quercie, pini ed ontani.

Fossalazione: denominazione collettiva di tutte le operazioni indirizzate, tanto allo scopo di rasciugare un bosco o fondo qualunque mediante capezzagini (fossi raccoglitori) e scolatoj (fossati e fossatelli), quanto a quello di confinarlo e difenderlo dall' invasione del bestiame, mediante fossi di cinta o di confine. La misura della larghezza di questi ultimi suol essere, in alto di metri 1-2, la profondità $\frac{6}{10}$, la larghezza del fondo $\frac{5}{10}$ della larghezza in bocca: più o meno, secondo la maggiore o minore tenacità del fondo; la larghezza in bocca dei fossati da m. 1-1,50, dei fossatelli di m. 0,50. Nei fondi renosicci si scavano fossatelli a cunetta, nei torbosi a sponde quasi verticali. L' escavo si paga nel terreno non contenente roccie o radici a metro cubo, diversamente a metro lineare. Lo sterro d' un metro cubo di terra asciutta esige, secondo la sua maggiore o minore leggerezza, da $\frac{1}{10}$ a $\frac{2}{10}$ di opera giornaliera; quello di terra umida, il doppio.

Mazzuolatura: operazione che consiste nel dividere i fondi umidi e palustri in liste con fossati paralleli, gettare la terra scavata (lo sterro) sulle liste e distribuirla in guisa che la loro superficie diventi convessa ossia foggiata a schiena d'asino; così allestite, tra un fossato e

Digitized by Google

l'altro, i Toscani le chiamano mazzuoli o porche quando largho da 2-6 metri, cavalletti od arginelli quando più strette, e tutto l'insieme del relativo lavoro mazzuolatura od imporcamento. Che se l'acqua dei fossati fosse salmastra i mazzuoli dovranno essere popolati di solo Ontano nero, Tamerice gallico e Canna di palude; se dolce di Querce da palude, di Frassino maggiore, o di Pioppi e Salci. Le spese per questa forma di coltivazione crescono in ragione dell'umidità locale. Nei fondi soggetti a periodico allagamento fa d'uopo allargare il fosso di cinta, oppure scavare una capezzagine, cioè un canale più largo dei fossati, che ne raccolga le acque. In via ordinaria, assegnando a questi la larghezza in bocca di m. 1,20 con profondità di 0,72, ai mazzuoli la larghezza di m. 6,00, e pagando con cent. 10 l'escavazione d'ogni metro lineare: la spesa per mazzuolatura (lavorazione a mazza, vale a dire « con fatica ») costa all'incirca lire $\frac{10000}{1,2 \times 6} \times 0,10 = 139$; in compenso poi costa meno la coltivazione, mentre la terra addossata ai mazzuoli non ha bisogno d'altra preparazione, e volendo allevare quercie e spargendo la ghianda prima di addossare la terra (maniera di seminare detta sopratterranea) si risparmia anche la spesa del suo coprimento.

4. Modi di seminare a posto. — Seminare, vuol dire « affidare la sementa alla terra atta a produrre ». La sementa può esservi sparsa rinfusamente o seminata con ordine prestabilito. Il primo modo di agire chiamasi spagliarla, ossia seminare a spaglio; il secondo riceve la denominazione dal modo onde viene preparata la superficie del fondo. Nei vivai boschivi i grani minuti di Pino, Larice, Pezzo e simili si seminano a righe incavate, facendoveli cadere dalla mano pollicando, o da un seminatojo a corno; semi grossi (pinocchi, ghiande, castagne ec.) a solchetti. Le righe sono canalini impressi nella terra delle ajuole per mezzo di un assicella allistellata, detta rigatrice; i solchetti invece sono fossette più fonde, prima tracciate col solcatojo (specie di zappetta acuta e molto adunca a lungo manico) (fig. 119) oppure col marretto, poi calcate mediante un regolo di un cm. di quadratura, o senz'altro stampate con la ruota d'un carretto

Digitized by Google

a mano. L'Abezzo si semina talvolta a liste concave, l'Ontano, Frassino, Olmo, ec. a spaglio. La seminazione

Fig. 119. Assolcatojo.

a posto invece si pratica a spaglio, ordinariamente sulla terra scotennata per liste o piazzuole, tanto regolari che irregolari; di rado alla distesa, od a solco di vomero. In Germania si semina a solco il Pino silvestre, in Italia la Quercia ed il Castagno; metodo commendabile soltanto, quando il suolo è coperto di terriccio crudo (indecomposto), inattendibile quando poco affondato, o quando il sottosuolo è umido o cretoso, mentre se soltanto compatto vi si rimedia facendo ripuntare (risolcare) colla vanga i solchi scavati dal vomero o dal coltro.— Seminando a spaglio si deve badare che la sementa rimanga bene compartita; non troppo rada, nè troppo fitta. Se nasce troppo fitta s' arrischia di allevare pianticelle clorotiche, indotte a filare per mancanza di luce; se troppo rada, di veder sorgere un novellame cachettico per eccesso di traspirazione. È peraltro meno dannoso spargerne troppa che non spargerne troppa poca, essendo facile prevenire le conseguenze d' una tallita soverchiamente addensata con moderato diradamento, mentre nel caso opposto, bisognerebbe dopo un anno ricorrere all'espediente d'una seminazione supplementare. In questo particolare giova ricordare, essere regola fondamentale di selvicoltura, di imboschire i fondi nudi dei paesi meridionali (come l'Italia) e specialmente le plaghe solatie in modo ch' essi rimangano al più presto coperti di vegetazione. Per raggiungere questo scopo non sonovi che due vie: o di associare all'essenza primaria un' essenza tutrice (che la ombreggi senza aduggiarla), ed eventualmente anche una essenza conservatrice (che ne ombreggi il fondo), o di seminare l'essenza primaria così fitta che le pianticelle nasciture possano ombreggiarsi vicen-

Digitized by Google

devolmente. Ora l'esperienza insegna che, seminando a spaglio, il terreno non può essere ombreggiato al più presto possibile da piantine legnose, se nello spazio d'ogni metro quadrato dell'area seminata non ne nasca il numero corrispondente alla loro natura ed all'indole della rispettiva sede, la quale può ritenersi: buona quando non sia troppo insolata ed almeno di mezzana fertilità, cattiva quando aprica e secca; ed ecco lo specchietto del numero di piantine, dell'una e dell'altra delle sottoindicate specie, che dovrebbero da sè occupare la superficie di un metro quadrato:

Essenze legnose	Località	buona	— cattiva
Cedro Deodara, Robinia, Biancospino	da	10	— 20
Pino domestico, Quercie, Castagno .	»	20	— 40
Faggio, Olmo, Frassino, Acero . .	»	40	— 60
Ontano, Carpini, Larice, Pini selvatici	»	60	— 80
Betula, Pezzo, Abezzo, Agrifoglio .	»	80	—100

Con ciò stesso è indicato l'area abbisognevole ad ogni singola pianticella per arrivare fino al termine della sua età infantile. Per es. un semenzale d'Abezzo, godendo un'area d'insidenza di centm. quadr. 10000 : 80 = 125, potrà crescervi benissimo fino all'età di 5 anni; e così uno di Larice in quella di cm. q. 10000 : 60 = 166. Volendo quindi seminare queste due essenze in modo che occupino parti uguali di superficie, basterà mescolare 40 grani d'Abezzo con 30 di Larice per ogni metro quadrato.

Per seminazione alla distesa si coltivano talvolta le spiazzate dei boschi cedui e delle fustaje novelle, i mazzuoli, le sponde dei fiumi, ecc.: ma non larghe superficie e ciò per due ragioni precipue: la prima per essere un metodo di coltivazione costoso; la seconda perchè applicabile solamente a superficie pianeggianti, e non ingombre di roccie, ceppaje o bugnoni. Gli è per ciò, che quasi tutte le semine boschive si fanno per liste o piazzuole, oppure saltuariamente. Laddove le condizioni del terreno permettono di stabilire le liste e piazzuole con qualche simmetria, come p. e. negli ericeti, ginestreti, pruneti, zerbi e simili incolti, ivi l'area da sementare si giudica per ettaro: per conto delle liste in base alle misure

Digitized by Google

della loro larghezza (l) e della loro distanza reciproca (tramite); per conto delle piazzette in base a quelle del lato medio (l) e del tramite medio (t). Siccome coteste dimensioni per ogni data località si devono supporre costanti, così il numero (N) delle liste (che all'atto pratico dev' essere contato per località) si deduce per ettaro da $N = \frac{100}{l+t}$, la lunghezza sommaria (L) da $L = N \times 100$, o più brevemente da $L = \frac{10000}{l+t}$; la superficie complessiva di essa (S) da $S = N \times l$; nel qual modo, posto l (la larghezza delle liste zappate o sarchiate) $= 0,90$ m., t (larghezza delle liste sode) $= 1,60$: il numero delle liste da sementare per ettaro sarebbe $\frac{100}{0,9+1,6} = 40$, la superficie di m. q. $40 \times 100 = 4000$, ossia ettari 0,40, coma risulta pure da $\frac{10000}{2,5} = 4000$. Nella stessa località lavorata a piazzuole, il numero di queste per ettaro, ritenuto $l = 0,90$, $t = 1,60$, si dedurrebbe dalla formola $N = \frac{10000}{(l+t)^2} = \frac{10000}{(2,5)^2} = 1600$; la loro superficie complessiva da $S = N \times l^2 = 1600 \times 0,81 = 1296$ m.q. = circa ett. 0,13.

La sementa, dopo seminata, dev' essere coperta di terra e spesse fiate anche infrascata. La regola più generalmente osservata dai boschicoltori è di coprire i semi seminati a posto, d'uno strato di terra dello spessore indicato in millimetri dallo specchietto seguente:

Betula e legni bianchi	da mm. 0— 1	Abezzo	mm. 4— 40
Cedri (Deodara ec.)	» 1— 3	Biancospino e lazzeruoli	» 8— 40
Ontani	» 1— 5	Pino domestico	» 10— 40
Olmi	» 2—10	Tiglio	» 18— 16
Frassini	» 2—20	Scotano	» 15— 30
Carpini	» 2—25	Faggio	» 20— 80
Larice	» 3— 5	Meli	» 25— 40
Robinia	» 3— 8	Castagno	» 30—100
Pezzo	» 3—10	Quercie	» 30—150
Pini selvatici	» 3—20	Ciliegio, Susini, Corniolo	» 50— 60
Aceri	» 3—30	Noce e Mandorlo	» 80—100

Digitized by Google

La minore delle cifre che seguono al nome della specie si riferisce a terra di consistenza ordinaria, la maggiore a terra sciolta o renosiccia. Ammendue sono da modificarsi trattandosi di semine provvisorie. Per regola generale i semi si coprono tanto meno, quanto più è leggiera ed asciutta la terra; meno quando seminati in autunno, più quando in primavera. I semi di Betula, Pioppo e Salico non si coprono; quelli di Betula si seminano sulla neve, gli altri sulla terra nuda, leggiermente rullata o battuta coi denti d'un rastrello di legno. L'Ontano nero può seminarsi anche su d' una superficie inerbata, purchè umida e poscia coperta con rena di fiume. Le samare, seminate nelle ajuole di semenzaio, si coprono di fronde d' Abete o con stuoja, e si tengono umide; i semi di Larice con bruciaticcio o cenere comune mescolata con terriccio. I semi sparsi sopra terreno zappato od erpicato che volessero una coperta dello spessore da 10 a 30 mm. s' interranno con granate di Rusco, con ramaccie, con erpice leggiero, o con rastrelli di legno; sopra quelli che la volessero dello spessore di 40 o più mm. si spande la terra col badile, e se seminati nei solchi, o sul fianco delle fette svolte dall'aratro, si rovesciano le fette contigue. Con l'erpice a rombo s' interrano i semi dei Pini e specialmente le samare di Frassino, Carpine ed Acero.

II. Piantagione. — In opposizione ai precetti di Miller e d'altri riformatori degli antichi metodi di boschicoltura, Gaetano Savi sostenne, che il metodo di stabilire i boschi con piantoni di semenzajo ammette tanta mano d' opera e tanto imbarazzo, che non è praticabile se non se per qualche piccola piantagione di lusso; appoggiandosi all'osservazione di Buffon (celebre naturalista, imbevuto dei falsi principii di economia forestale insegnati al suo tempo) « che un bosco così piantato, prima d'essere in età di taglio, costa al proprietario dieci volte più del suo valore. » A quel tempo altro non sapevasi dire a pro della seminazione e piantagione, se non essere la prima più economica e più conforme alle leggi della natura, la seconda di un esito più sicuro. Oggidì, appoggiati all' esperienza, si giudicano diversamente questi metodi d'imboschimento.

La seminazione boschiva non riesce facilmente se non

Digitized by Google

nel terreno sciolto ed umoso, ed in situazioni dove l'umidità atmosferica è favorevole alla germinazione delle piante legnose, come nella regione prealpina, sui versanti settentrionali ed occidentali, sulle spiaggie aperte ed all'ombra d'alberi od almeno di cespugli fronzuti. Inoltre l'esito d'una seminazione boschiva, vale a dire d'una semina a posto, è sempre tardo ed incerto; quello di un piantamento è sempre sicuro, purchè fatto da chi ha l'abito dell'arte d'imboschire i terreni. Che se, come vedesi spesse fiate appo noi, abortiscono anche i piantamenti, non deesi per questo darne la colpa al metodo, ma al piantatore che, o non conosce le regole della boschicoltura, o non sa applicarle alle circostanze locali, oppure non sa scegliere la essenza legnosa adattata alla natura del clima e del suolo, nè istruire i suoi operai, nè darsi la pena di dirigerli personalmente. Il piantamento, a paragone della semina stabile, concede molti vantaggi. Primieramente è di fatto il solo mezzo per istabilire un bosco in poco tempo e con sicurezza. Secondamente, lascia campo alla probabilità di riuscire anche tentando di stabilirlo: *a*) in località straordinariamente esposte ai calori estivi, oppure alle brume vernali; *b*) in fondo magro o spolpato (calestro); nel terreno sassoso (sasseti e morene alpestri), o ghiajoso (greti e renai dei torrenti), o mosso (frane e motte), od infeltrito (zerbi e pascoli), o soggetto a servitù di pascolo, od umidissimo (maremma, torbiera), od alluvionale (soggetto a periodico allagamento). In terzo luogo, concede la possibilità di stabilirlo: *a*) con poca semente, oppure con essenze i cui semi non conservano la facoltà germinativa; *b*) con piante legnose che per se stesse sarebbero impotenti a resistere durante la prima età ai venti acuti ed alle brinate tardive (come il Faggio, il Frassino), od all'avvicendarsi delle temperie, come quasi tutte le essenze esotiche; *c*) con essenze eterogenee; *d*) con ordinata distribuzione degli alberi, sì che il fondo si rimanga completamente popolato ed utilizzato; *e*) in località già in parte popolate di piante adulte ed aduggianti, in modo da poter associare l'industria forestale all'agraria, ossia stabilire boschi avvicendati, o mezzi boschi; in fine, comunque momentaneamente più economico, è anzi il solo mezzo per conseguire i redditi boschivi nei termini di tempo prestabiliti da un piano di regi-

Digitized by Google

mentazione boschiva. La consecuzione per altro di cotesti vantaggi, e specialmente dell'ultimo, domanda che il piantatore sappia allevare da se i piantoni che gli abbisognano, mentre dovendoli acquistare dagli orticoltori, tutta l' economia svanirebbe, ed è tanto più desiderabile ch'egli lo sappia, in quanto che l'arte di allevare le piante legnose in appositi vivai è la base fondamentale della boschicoltura, passando piccolissima differenza tra la maniera di trapiantarle nella piantonaja e quella di ripiantarle a posto, ossia a dimora.

Utilità dei vivaj boschivi. — Vivajo boschivo, od orto forestale, è detto uno spazio di terreno circoncinto, nel quale si allevano le essenze boschive fino alla età da poter essere piantate a posto. Tali vivai si distinguono in volanti e stabili. Tra gli uni e gli altri passa la differenza, che i primi sono chiusi da siepe morta o da un semplice fossicello e non servono che per allevare pianticelle occorrenti all' imboschimento o rimboschimento di una determinata località boschiva; mentre i secondi sono più estesi, cinti di chiudenda stabile e contengono tutte le essenze da coltivarsi nel recinto dei boschi di una proprietà, o di un Riparto forestale. Spesse volte gli orti volanti non sono che semenzaj, cioè spazj dove non si allevano piantoni, ma solamente semenzali. I vantaggi degli orti volanti stanno in questo: 1° di allevare le pianticelle nelle stesse condizioni climatologiche e geologiche nelle quali sono destinate a crescere; 2° di poter essere piantate a dimora non appena spiantate; 3° di poterle spiantare nella stagione più opportuna al trapianto, perocchè, trovandosi il vivajo in plaga soleggiata e la sede del posticcio (dal lat. *postinum*) in situazione fresca, accadrebbe spesso che il suolo di questo fosse per anco gelato, mentre i piantoni di quello fossero in piena vegetazione; 4° di risparmiare gran parte delle spese di trasporto dei piantoni medesimi. Militano inoltre a favore dei piantamenti e della conseguente necessità di stabilire vivai boschivi, queste cinque circostanze: 1° Le seminagioni a posto di essenze boschive approdano solamente nel terreno sciolto od umoso, ristorato da frequenti pioggie e non importunato dal pascolo d' animali erbivori e granivori. 2° Il trapianto di selvaggioni (semenzali nati nelle ra-

Digitized by Google

dure dei boschi) ancorchè spiantati col trapiantatojo cilindrico, arnese che descriveremo in appresso), fa più generalmente cattiva riuscita. 3° Tra il nascere del germe e la sua trasformazione in pianta idonea a ombreggiare il fondo, passa un periodo almeno di 10 anni, ma ordinariamente da 20 a 30: dilazione durante la quale la sua superficie può essere spolpata dal sole e dalle pioggie ed i rivi e torrentelli possono continuare la loro opera di demolizione: per cui un imboschimento, inteso a migliorare le condizioni idrauliche d'una località desertata dal corso irregolare delle acque, anzichè utile, può riuscire dannoso. 4° Il termine della maturità di un bosco formato per via di sementa, a cagione della incertezza della sua riuscita, non può essere mai predeterminato. 5° Un bosco, stabilito per via di sementa, perviene assai difficilmente al grado di perfezione, cioè di regolarità, densità ed utilità, che raggiunge uno che sia stato razionalmente piantato ed educato.

Impianto di vivai boschivi. La località preferibile all'oggetto di stabilire un orto forestale deve offrire questi vantaggi: 1° non essere molto discosta dalla sede delle coltivazioni boschive, perchè le spese di trasporto dei piantoni crescono in ragione diretta della sua distanza; 2. nè da qualche sorgente di acqua perenne, onde poter annaffiare i seminati e recenti trapianti, ed evitare così il pericolo di perderne il frutto in caso di siccità; 3. essere pianeggiante od appianabile, non bassura soggetta ad essere allagata in tempo di pioggia, nè altipiano esposto al soffio di venti acuti; 4. esposta a ponente od a tramontana, non a mezzodì; 5. di fondo nè cretoso, nè di pretta argilla, nè un campo sfruttato; 6. non avere a ridosso grandi alberi, nè alte mura, la cui ombra ed il cui riflesso solare potessero nuocere al novellame; in fine, 7. avere estensione proporzionata ai bisogni; estensione che può essere in qualche modo predefinita, considerando, che per ogni ettaro di superficie da imboschire, occorre una da 0,04 a 0,05 ett. di semenzajo, al più da 0,10-0,15, e che per ogni metro quadrato di semenzajo occorrono, all'uopo di un solo trapianto da 3-4 m. q. di piantonaja, di due trapianti da 7 a 10, di tre trapianti da 14 a 20.

Stabilita la sede del vivajo, si dà mano alle operazioni seguenti:

Digitized by Google

1. Confinazione dell'area del vivajo mediante escavo di un fossato provvisorio.

2. Sgombro e scotennamento di tutta la superficie avanti il mese di agosto, prosciugamento delle piote e zolle, quindi concentrazione della coterna secca.

3. Cuocitura della cotica a fuoco lento e coperto, in mottere del diametro da 2-3 m., secondo la quantità della cotica concentrata e la quantità della materia combustibile che sia dato di poter impiegare per accendere le motere. La cocitura di motere piccole dura pochi giorni, quella di motere grandi da 2-3 settimane. Il modo della costruzione e cocitura delle motere è quasi lo stesso osservato dai boscajuoli per cuocere il carbone di ramata. Le motere si lasciano intatte fino al momento di dover adoperare il bruciaticcio, la cui virtù concimante è proporzionata alla grandezza delle motere, ed alla lentezza della cocitura; desso è, se non il solo, almeno il più poderoso concime di cui si possa far uso nella boschicoltura, affatto indispensabile ad imboschire terre magre ed aride.

4. Scasso e spianamento, o scaglionamento regolare del terreno. Gli attrezzi usati per questo lavoro sono la zappa, il zappone, il piccone e la pala.

5. Divisione della superficie in spartimenti quadri o quadrilunghi per mezzo di strade della larghezza da m. 1 ad 1,60, e suddivisione dei quadri in ajuole larghe da m. 0,80-1,20, lunghe da m. 4 a 6, separate le une dalle altre da stradelle larghe da m. 0,40-0,60. Per eseguire questa divisione si fa uso dello squadro agrimensorio o della bussola agrimensoria, di biffe e d'un pajo di naspi. Dividendo il vivajo in semenzajo e piantonaja, si ha riguardo di stabilire le ajuole del semenzajo in direzione da oriente ad occidente, riescendo allora più facile ad ombreggiarle. Nei terreni umidi è utile alzare le ajuole, versandovi sopra la terra delle stradelle, mentre negli asciutti va meglio non alzarle e limitarsi a formare le stradelle calpestandone la terra. Il numero delle ajuole si determina per ogni quadro, dividendo la sua larghezza o lunghezza per quella di un ajuola, giuntavi la larghezza d'una stradella. Un quadro p. e., che avesse la larghezza di m. 32 potrebb'essere diviso in 20 ajuole di m. 1,20, con stradelle di m. 0,40, perchè 32:(1,20+0,40)=20; siccome per altro 20 ajuole sono divise da 19 stradelle,

Digitized by Google

così, volendo che lo scomparto riesca perfetto, si dovrà aumentare la larghezza delle ajuole di cm. 2; infatti

$$32 = 1,22 \times 20 + 0,40 \times 19.$$

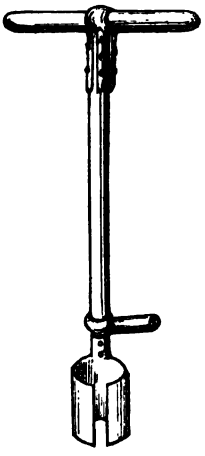


Fig. 120. Trapiantatoio a cilindro.

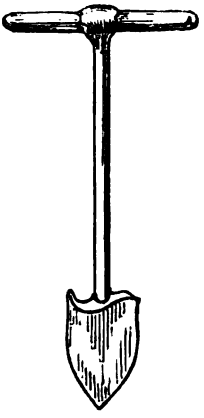


Fig. 121. Vanga spirale.

6. Zappatura o vangatura delle ajuole: lavoro da compiersi entro il mese di settembre, avuto riguardo di non mescolare più di $^3/_4$ della terra del sottosuolo colla terricciuola (terra coltivabile). Qualora questa fosse in quantità scadente, converrebbe concimare le ajuole: per Larici e Pini con puro bruciaticcio, per altre piante resinose con bruciaticcio e terriccio di bosco; per essenze frascate con un miscuglio di fanghiglia di strada, melma, cenere e terriccio, e meglio con terricciata, ossia terra composta, preparata un anno prima con le predette materie, strame di bosco ed eventualmente anche con stabbio od altro letame.

7. Aggiustamento delle sponde del fossato di cinta e costruzione d'una siepe difensoria, morta o viva, sul ciglione interno del fossale medesimo.

Compiuti cotesti lavori si lascia riposare la terra.

Coltivazione delle ajuole. Avvicinandosi il tempo di seminare, si fa rizappare e spianare con rastrello di legno il solo numero di ajuole occorrenti all'uopo, ed ab-

Digitized by Google

barcare a schiena d'asino la terra delle altre, che non potranno essere coltivate se non in capo di qualche mese: quale mezzo idoneo a frollarla e conservarne la produttività. Qualora poi, tra lo spianamento della terra e la seminazione, dovesse passare un lasso di tempo di parecchi giorni ed in questo frattempo cadere fitta pioggia, che ne facesse incrostare la superficie, in tale caso si dovrebbe spezzarne la crosta col marretto o con rastrello di ferro e farla spianare di nuovo.

La seminazione si pratica nel modo più sopra indicato. A spaglio si potrebbero seminare tutti i semi leggieri di poco costo e coprirli, battendo o movendo la terra col rastrello, oppure crivellandovi sopra altra terra asciutta e leggiera. Questo metodo ha per altro tre inconvenienti: il primo, di consumare molto seme senza profitto; il secondo, che piovendo fortemente i semi leggieri vengono facilmente a galla e raggranellati a mucchietti dall'acqua piovana; il terzo, che si dura fatica a liberare le piantine venute su dalle gramigne e mal'erbe. Per tali motivi non si seminano a spaglio che l'ontano, i semi alati di abete bianco e rosso, le samare di Olmo, Frassino, Acero, ecc. ed i semi dei Pini (escluso il pinocchio), dovendo essere questi trapiantati nell'età da 10 a 14 mesi.

Le essenze resinose che non si vogliono trapiantare avanti il 2, 3 o 4° anno, si seminano a righe impresse nella terra colla rigatrice. Questa rigatrice è una tavoletta di legno dolce, larga 20 cm. e di lunghezza uguale alla larghezza dell'ajuola (m. 1-1,10), avente di sotto due coste o listelli trasversali concavi, sporgenti cm. 2,5 e larghi cm. 3, discosti 5 cm. dalle teste della tavoletta e 10 una dall'altra (1). Per stampare le righe, prendonsi due di queste rigatrici, si coricano traverso l'ajuola, l'una da canto all'altra colla parte liscia voltata in su e vi si calca sopra con tutto il peso del corpo. In forza di cotesta pressione i listelli improntano nella terra, che all'uopo deve essere bene asciutta e minuzzata, una fossetta a fondo convesso (fig. 122, *rr*), sul quale i semi, che vi si lasciano cadere, si scompartiscono da sè, ruzzolando parte a destra

(1) Simile, ma non affatto eguale alla tavoletta rappresentata dal sig. Vitt. Perona colla fig. 34 del suo Trattato di selvicoltura (Firenze e Roma 1880), ridondante di notizie utili, concernenti la coltivazione ed il governo dei boschi.

Digitized by Google

parte a sinistra della fossetta. Volendo sbrigare questo lavoro si può far uso d'una specie d'imbuto, chiamato seminatojo a corno, ma allora i grani non restano così

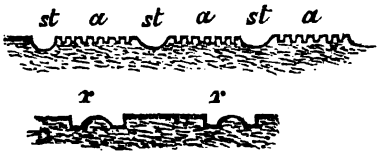


Fig. 122. Ajuole (*aa*) del semenzajo sementate a righe (*rr*) stampate colla tavoletta seminaja; *st* stradelle.

bene scompartiti, come quando si lasciano cadere direttamente dalla mano pollicando. In un modo o nell'altro, compiuta la semina, si coprono i grani crivellandovi sopra un miscuglio di bruciaticcio e rena di fiume o terra sciolta ed asciutta, in quantità non eccedente lo spessore di 2-3 mm.

Seminando a fossette si scavano i solchetti prima colla punta dell'assolcatojo a distanza di 10-15 cm. l'uno dall'altro, dopo di che s'imprime in ciascuno un regolo di legno forte di 3-4 cm. di quadratura. Questo metodo di calcare le righe ed i solchi (fig. 123), non usato nei tempi

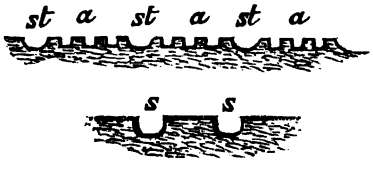


Fig. 123. Ajuole (*aa*) del semenzajo, sementate a solchetti (*ss*) calcati con regolo di legno; *st* stradelle.

passati, offre due distinti vantaggi: l'uno di preparare al seme un letto che si conserva molto tempo umido (perchè la terra compressa si mantiene più umida della terra sciolta); l'altro, di procrastinare lo sviluppo delle radici maestre. Seminate le fossette, si coprono i semi col rastrello; solamente nel caso che la terra dell'ajuola fosse poco sostanziosa, si coprono con la mano, adoperando terra migliore mescolata a bruciaticcio.

Seminando a posto, anche colla più stretta osservanza

Digitized by Google

delle regole più sopra indicate, è rarissimo il caso, che gran parte del seme non vada perduta, o nasca tardi o stentatamente. I grani delle semine apposticcie, siccome coperti di poca terra, in luogo aperto sarebbero maggiormente esposti a cotesti pericoli se non si difendessero dal sole. A questo fine, coperto il seme di terra, si dà mano ad altre operazioni, che ora andremo indicando nell' ordine che dovranno compiersi.

Classazione delle ajuole.—Appena finita la semina si pianta sull' angolo di ogni ajuola un paletto con etichetta, indicante il suo numero progressivo, il nome dell'essenza che vi fu seminata e la data dell'effettuata seminagione. Tali indicazioni si allibrano in apposita vacchetta, ossia rubrica del vivajo.

Infrascamento.—Le ajuole sementate con grani minuti, particolarmente resinosi, si coprono senza dilazione d'uno strato di frasche o fronde o d'altre cose idonee per sottrarre i semi all' immediato contatto dei raggi solari (dannosi alla germinazione) ed al pericolo di essere beccati dagli uccelli, o discoperti e dispersi dall'acqua di pioggia, o da quella con la quale si annaffiano (fig. 124). Le

Fig. 124. Ajuole del semenzajo, sementate di pini, infrascate durante la germinazione dei semi.

sole ajuole seminate a ghianda, faggiole, pinocchi od altri grani pesanti, non hanno bisogno di essere infrascate. Le migliori cuopriture di questo genere si formano con rami verdi di piante resinose, lunghi un metro o poco più, in mancanza dei quali si sostituiscono frasconi di rovere, di faggio, fronde verdi di erica o di qualche altra essenza capace, anche dopo tagliata, a conservare la foglia per alcune settimane. Cotesti rami si coricano tutti per un solo verso in direzione trasversale, ed in modo che gli uni coprano un lembo degli altri, e col calcio voltato dalla parte battuta dal sole, lasciando libero il passaggio nelle stradelle divisorie. Eventualmente si può anche far uso di felci, di canne e di paglia; in questo caso però fa di mestieri sovrapporvi rami secchi, acciò il vento non

Digitized by Google

possa rimuoverle. L'erica arborea e scoparia, conservando le foglie poche settimane, non può servire che per coprire semi che non tardano molto a nascere.

Annaffiamento. — Ordinariamente, correndo tempo asciutto, giova praticare il primo annaffiamento delle ajuole dodici ore avanti di seminare. Ciò è assolutamente necessario quando non si può far uso di frondi idonee all' infrascamento, e quando la semente da coprire è minuta e leggiera. Del rimanente, dal giorno della seminazione fino a quello in cui i germi cominciano a nascere, esclusi i giorni di pioggia, le ajuole devono essere quotidianamente annaffiati e, se il tempo è secco e ventoso, anche due volte per giorno, cioè di mattina prima del levare, e di sera verso il tramonto del sole. Questa regola subisce per altro le seguenti eccezioni: 1° In principio di primavera e verso l'inverno non si annaffia di sera, ma solamente di mattina. 2° Nell'incertezza di trovare acqua sufficiente a continuare gli inaffiamenti fino al momento della germinazione, è meglio non incominciarli, nè mettere i semi in molle (cosa ordinariamente praticata seminando piante leguminose), perchè l' interruzione dell' annaffiamento durante un tempo asciutto può riescire ai semi tanto micidiale, quanto lasciarli in secco dopo d' averli fatti gonfiare nell'acqua. 3° I semi che tardano molto a nascere, si annaffiano una sola volta, e non si annaffiano mai quelli che amano terra asciutta.

Sfrascamento ed ombreggiamento mediante bandinelle. — Appena scorgesi che un certo numero di semi ha incominciato a germinare (fatto annunciato dalla eruzione della radicetta o dall'erezione del pericarpio vuoto, col quale nascono in testa tutte le piante delle famiglie degli abeti, cipressi, tassi ed in generale tutte quelle di germinazione remotiva (p. 238), si sospendono gli annaffiamenti, si sollevano le frondi e dopo averne aguzzato il calcio (se non già appuntati preventivamente) si piantano verticalmente a fianco della rispettiva ajuola a guisa di spalliera (fig. 125), e precisamente dalla parte più battuta dal sole, e si annodano tra di esse, intrecciando ed aggruppandone i ramuscelli laterali, affinchè il vento non possa girarle ed atterrarle. Queste spalliere si chiamano bandinelle. Nelle località poco solatie basta una sola bandinella per ajuola; nel clima caldo ne occorrono due, piantate di fronte una all' altra, ma non si uniscono con le

Digitized by Google

vette a guisa di frascato. Se il luogo è ventoso fa duopo piantare le frondi coll' ajuto di un palo di ferro. Le essenze ombrevaghe non si possono allevare senza questi ri-

Fig. 125. Ajuole del semenzajo, popolate di pinetti, infrascate dopo la germinazione.

pari, che gli Abeti, Larici, Pezzi e Pini esigono almeno per due anni consecutivi; Ontani, Faggi e Tigli per tre; Tassi, Ippocastani e Carpini per cinque; le Quercie e le altre essenze frascate ne ponno fare ammeno, purchè in numero sufficiente di farsi ombra reciprocamente. Nelle provincie meridionali, le essenze resinose abbisognano delle bandelle per cinque anni. Piantate in primavera, si rinnovano in giugno o luglio.

Annaffiamento del novelleto. — Annaffiare poche volte, ma volta a volta copiosamente, sì che l'acqua possa insinuarsi almeno per cinque dita sotterra, è regola generale per tutte le essenze boschive; d'onde l'altra, che il novellame non dev'essere annaffiato giornalmente, ma secondo il bisogno, ossia secondo il grado di siccità e non mai sotto l' immediata azione dei raggi solari. Adacquate superficialmente, le piantine sviluppano molte barbe orizzontali, non affondano le verticali e si riducono all' impotenza di resistere ella siccità; soverchiamente adacquate crescono lasse, accimano straordinariamente e soggiacciono spesso a gangrena radicale. L'annaffiamento durante le ore di sole produce in esse perniciose costipazioni.

Sarchiatura e rincalzamento.—Le malerbe si moltiplicano e ripullulano tanto più, quanto più è piovoso il clima, umido il suolo, ferace la terra. Donde il bisogno di lavoro più o meno lungo per estirparle con tutte le loro radici. Nei semenzai che non si annaffiano mai, quest' operazione, chiamata sarchiatura o sperperamento, si pratica una sola volta all'anno; negli annaffiati, due per lo meno, ordinariamente tre (in maggio, luglio e

Digitized by Google

settembre) e nelle situazioni calde anche più volte. Le ajuole seminate a spaglio si fanno diserbare da fanciulli, le altre da persone adulte: dappoichè nelle prime le malerbe devono essere estirpate con le mani, nelle seconde coll'ajuto di un sarchiello (zappetta bidente), d'un assolcatojo o d'una marra, secondo la minore o maggiore durezza del terreno. Cotesto lavoro si fa di buon mattino dopo d'aver la sera antecedente annaffiate le ajuole, e calzate di terra le piantine seminate in righe o fossatelle.— Ultimata la sarchiatura si puliscono le stradelle colla raschia o col badile. Dalla raschiatura, prosciugata al sole, si separa l'erbaccia col rastrello, e con lo sceltume si accigliano i margini delle ajuole e si calzano le pianticelle; l'erbaccia si getta sul letamajo, o luogo destinato a confezionare la terricciata od il bruciaticcio. Per evitare l'eccessivo ripullulamento delle malerbe giova coprire le ajuole d'uno strato di terriccio d'abete alto due dita.

Previdenze di tutela.—Le pianticelle, dovendo svernare nel semenzajo, sono durante il primo, e talvolta anche il secondo anno di vegetazione, più o meno esposte a tre gravi pericoli: alle conseguenze del gelo, del disgelo e delle brinate. Il gelo offende specialmente le pianticelle frascate, il disgelo le resinose; le brinate autunnali queste, le primaverili quelle. Per riparare le piante resinose dal freddo jemale, si copre la terra di terriccio e si stabiliscono bandinelle da un lato e dall'altro delle ajuole, congiungendone le vette a guise di tetto; le frascate (p. e. quercie e castagni), coprendole di fogliame secco fino alle vette, che devono rimanere scoperte, altrimenti vi rimarrebbero soffocate. Potendo con queste precauzioni evitare gli effetti del gelo, si eviteranno naturalmente anche quelli del disgelo, che nei luoghi di montagna esercita un'azione meccanica sì potente sulle pianticelle resinose (particolarmente sugli Abezzi e Pezzi) da sbarbicarle interamente, nè più nè meno come se fossero state strappate con le mani da un terreno sofficissimo. Verificandosi quest' accidente, le pianticelle si salvano ripiantandole col cavicchio entro la giornata, e calzandole fin sopra il collaretto di terra asciutta mista a terriccio. Le essenze più esposte al danno della brina sono quelle che tardano a chiudere le gemme e che non perdono le foglie in autunno e quelle che le rimettono per tempo. Alle brine

Digitized by Google

primaverili soggiacciono i Faggi, Roveri, Frassini, Aceri, Carpini ed il Larice; alle autunnali le Robinie, il Pigno, il Pino d'Aleppo ed il Laricio di Corsica. Alle pianticelle frascate, assiderate dalla brina, può giovare un copioso annaffiamento matutino, dopo il quale fa duopo tenerle per un giorno riparate dall'immediato contatto dei raggi solari.

Trascorsa la stagione del freddo e cessato il pericolo di brinate tardive, e, prima che l'umore delle pianticelle si ponga in movimento, si rinnovano le bandinelle delle ajuole occupate da essenze ombrevaghe in gioventù (Tasso, Abezzo, Pezzo, Pini, Faggio e Carpini), e si levano gradatamente dalle ajuole popolate da pianticelle bramose di luce (Larice e Quercie), posciacchè tutte le piante, state coperte durante l'inverno, sono sensibili alle variazioni di temperatura. Compiuto questo lavoro, si solcano i tramiti tra le righe e tra i solchetti, si ricolmano i nuovi solchetti colla terra cavata dalle stradelle divisorie, si estirpono le pianticelle stecchite (riconoscibili dall'avere la gemma terminale di dentro non verde, ma bruna) e si ripara ai guasti prodotti dalle pioggie o da altre cause imprevedute. Tra i danni, che possono recare le pioggie, uno de' maggiori è quello di trasformare le stradelle in rivi e di rodere i margini e le cantonate delle ajuole: danno che può evitarsi, chiudendone il capo superiore e munendo l'inferiore d'una specie di rosta, che può farsi con tre pietre piane, unite a guisa di conca.

Primo trapianto.—I semenzali boschivi possono essere trapiantati a radice nuda, e col pane ossia colla gleba. I boschicoltori preferiscono il primo metodo al secondo, perchè più spedito ed economico, e molte volte più efficace, e riservano il secondo ai casi di dover eseguire: *a*) un imboschimento senza terra repletiva; *b*) un trapianto a cespuglio ossia a ciocchette (*plantation en touffe*), e *c*) al ripiantamento di soggetti attempati, già trapiantati altre volte. Il loro trapianto, in un modo o nell'altro, procura il vantaggio di educare soggetti forti, di precoce sviluppo, forniti di barbe agglomerate occupanti poco spazio sotterra; a differenza dei selvaggioni, che allungano e diffondono le radici tanto più, quanto è più magra la terra dalla quale devono cavare il nutrimento. Per ciò, gli effetti del trapianto si appalesano più general-

Digitized by Google

mente: nei selvaggioni con languore di forze vegetative, che, se non degenera in mortale marasmo, ne arresta lo accrescimento per parecchi anni e li rende inetti di reggere alle conseguenze di un lungo trasporto; nei semenzali di vivajo all' opposto, con vegetazione più vigorosa, la quale fa sì, che dopo un pajo di trapianti, possano essere abballati senza rischio e che, posti a dimora, continuano a crescere come se non fossero mai stati trapiantati. Non tutte però le essenze si possono trapiantare la prima volta nella stessa età, nella medesima stagione e nella stessa maniera.

Termini del trapianto.—Non potendo stabilire una regola generale riguardo all'età nelle quali le diverse essenze possono essere trapiantate, riassumeremo, con alquante aggiunte, quanto abbiamo detto a questo riguardo nella Dendrografia.

I termini del trapianto delle essenze boschive, dal semenzajo a dimora, sono limitati all'età di circa anni:

1 a 2 per le specie di Pini;
»— 3 » Roveri con fittone e Tremolo;
»— 6 » Larici;
»—10 » Ontani, Pioppi, e Salci;
2— 3 » Ribes, Crespino, Coronilla;
»— 4 » Tamarice, Aronia, Lonicere;
»— 5 » Alloro, Scotano, Ramni, Lantana, Colutea;
»— 6 » Pezzo, Avellano, Sambuco, Sanguinella, Filadelfo, Osiride;
»— 8 » Ligustro, Stafilea;
»—10 » Frassino, Avorniello, Lentisco, Terebinto, Siringa, Viburni, Bossolo, Susino;
3—4 » Robinia;
3—6 per le specie di Betula, Corbezzolo, Alaterno, Paliuro e Ginestra;
»— 8 » Ciliegio domestico, Orno, Corniolo, Mirto;
»—10 » Fusaria, Matallo, Pero, Melo, Cotogno, Nespolo;
»—15 » Castagno, Faggio, Aceri, Ciliegio montano;
»—30 » Tiglio, Olmo;
4— 8 » Abezzo, Crategi, Ginepri (esclus. Sabina) (1);
»—10 » Celti, Siliquastro, Eleagno;
5— 6 » Quercie senza fittone;
»—15 » Carpino, Ostria, Ciavardello;
6— 9 » Agrifoglio;
7—30 » Tasso.

Col pane si trapiantano: il Pezzo nell'età da 2-6 anni; i Pini da 2-5; i Faggi da 2-4, il Leccio e Sughero da 1-2.

(1) I semi di Sabina, come quelli dei Ginepri, stanno spesso due anni prima di germogliare e ne abortisce quasi sempre il maggior numero; riesce però facile propagare la pianta stessa per talee ossia ficconi, che si piantano in giugno od agosto e si tengono annaffiati finchè cominciano a vegetare.

Digitized by Google

Nel crudo inverno, quando il terreno è gelato, si possono trapiantare col pane tutte le piante boschive fino all'età di 30 anni ed anche più vecchie.

Dal semenzajo alla piantonaja si trapiantano nell'età di anni: 1-2 al più 3 l'Olmo; 1-5 Faggio ed Aceri; 2 Frassino; 2-3 Ontani, Robinia ed Abezzo; 2-4 Quercie; 2-6 il Pezzo. Il trapianto a dimora di selvaggioni si limita alle essenze di Ontano, Betula, Carpine, Pino, Abezzo, Pezzo e Larice. Selvaggioni di Faggio, Rovere e Castagno si trapiantano solamente nei terreni sciolti; quelli di Pino, Tasso e Cipresso fanno sempre cattiva riuscita.

Stagioni del trapianto, sono tre: l'autunno, la primavera e la fine d' estate. Ordinariamente le piante frascate si trapiantano in autunno allorchè la fronda comincia a cadere, ed il Larice quando gli aghi ingialliscono, oppure nel febbrajo o marzo, avanti che le sue gemme cominciano a schiudersi. Le altre piante resinose si trapiantano: nel clima molto temperato in autunno o sul finire dell'inverno; nel clima poco temperato, specialmente il pino, i cedri e le pianticelle annuali e bisannuali, in primavera, allorchè le guide (freccie) principiano ad allungarsi. Le piante sempreverdi (Elci, Sughere, Agrifoglio, Bossolo, ecc.) si trapiantano: nel clima caldo durante le prime settimane d'autunno; nel frigido in maggio (l'Ulivo prima od in autunno), quando cominciano a spuntare le foglie novelle, oppure fra due sughi, cioè verso la fine di agosto. Queste operazioni sono favorite da cielo annuvolato e vento sciroccale, mentre vogliono essere sospese nei giorni di gelo e di pioggia, massime nel terreno cretoso e quando spira vento forte.

Spiantamento e trasporto dei piantoncini.—I semenzali da trapiantare a radice nuda, non si spiantano a uno a uno, ma in blocco, ed in modo da conservare intatti i fittoni e le barbe laterali. A questo fine s' incomincia dall' aprire colla marra una fossetta, da un capo o dall'altro dell'ajuola, della profondità fino alla quale giungano presumibilmente le radici. Facendo quindi uso della vanga, se ne spicca una zolla, la si rovescia nella fossetta colle pianticelle vegetanti in essa. Raccolte queste che, in conseguenza del disgregamento della zolla, si rimangono tutte sbarbicate, se ne spicca una seconda, che si rovescia sulla prima, poi una terza e così di seguito, fin-

Digitized by Google

chè s'abbiano raccolto tante piantine, quante occorrono ad una data spedizione, o per i trapianti da farsi nella giornata. Da queste piantine si separano le scarte, cioè mingherline e malaticcie, dalle buone: quelle si gettano sul mucchio della mondiglia; queste si legano con gambi di giunco in mazzi, da 50 a 100 piantoncini per mazzo, che si collocano verticalmente in canestrini sopra una base di bruciaticcio o di musco umido, e si tengono all'ombra; ciò, nel caso di voler tosto trapiantarli in località vicina. Che se invece si dovessero portare alla distanza di qualche chilometro, o trapiantare il giorno seguente, allora, avanti di collocarli nei canestri, si limacciano, vale a dire, si tuffano colle barbe in acqua nella quale fu stemprato terra cretosa, estratti dalla quale si spolverizzano di cotto (bruciaticcio) o di terriccio; pratica da non trascurarsi coltivando piante resinose. Non potendo poi piantarli entro la seconda giornata, si mettono, legati come sono, in istazzo, cioè in una fossetta provvisoria a sponde verticali, nella quale si collocano verticalmente (non obliquemente) e si coprono leggiermente di terra fino all'altezza del collarino e non più.

Acconciatura dei soggetti spiantati. — Ciò che più particolarmente distingue il governo delle piante agate da quello delle frascate, è il riguardo che deve aversi di non mutilarle. Eccetto il Larice, che può essere potato a piramide, le piante agate non si potano se non per rimondarle dal seccume o correggerne vizj organici. Così, nel caso di bi- o triforcazione del vertice, si sopprimono le guide (freccie o pipite), meno una; in quello di cladomania si tagliano i rami anomali, ma rasente il fusto, perchè scapezzandone soltanto le cime, non si farebbe che eccitarle a diramarsi maggiormente; così pure si suppotano le piante (specialmente il Pigno) aventi dei rampolli nella parte inferiore del fusto.

Quanto alle piante non resinose la cosa è diversa; imperocchè, salvo poche eccezioni, si può loro soccidere le radici, potare e scapezzarne i rami, svettarle, sgarettarle ed anche ceduarle. L'accorciamento delle radici può essere suggerito allo scopo: 1° di restringerne il volume; 2° di eccitarle a sviluppare maggior numero di barbe laterali anzicchè prolungare il fittone; 3° di rimediare a lacerazioni che non guarite potrebbero degenerare in can-

Digitized by Google

crena. All' infuori di questi tre casi le radici non devono essere accorciate, diversamente si andrebbe a sconcertare il rapporto d'equilibrio organico che necessariamente deve sussistere tra il sistema discendente e l'ascendente d'ogni pianta, tra la quantità di umori fornita dal primo e la smaltita dal secondo. In considerazione di tale rapporto gli albericoltori ricorrono all' espediente di medicare le piante, che non riuscirono a divellere con le radici illese, con una potagione proporzionata alla quantità di radici mutilate. L'espediente è giusto, ma non può essere accettato per regola generale. Parecchie, non già tutte le essenze frascate, si possono potare in gioventù; a certe essenze si può mozzare il fittone inpunemente, ad altre punto (come alla più parte delle leguminose); inoltre la potatura non rimedia sempre alla mutilazione delle radici, nè sempre soddisfa allo scopo di ristabilire l'equilibrio organico tra la corona arborea ed il suo rizoma. In questo particolare infatti, giova osservare le regole seguenti:

a) Alle pianticelle di Faggio, Carpine ed Ontano, di troppo fervida vegetazione, annunciata da una vetta sproporzionatamente allungata e sottile, si scapezza questa vetta a cinque dita sotto l'apice, e possibilmente al dissopra di una gemma verticale.

b) Le quercie si potano, ma non si svettano.

c) Il Frassino, la Betula, gli Aceri, il Tremulo, l'Ailanto, la Paulownia, ed in generale tutti gli alberi ed arbusti aventi un canale midollare di qualche larghezza, non si svettano, nè si potano in gioventù, bastando ad essi tagliarne i rintalli, rampolli e polloni avventizii.

d) La sgarettatura e specialmente la ceduazione, cioè lo stroncamento d' una pianticella a fior di terra o poco al dissopra del collare, si praticano o l'anno avanti di levarla dal semenzajo, o l'anno dopo d' essere stata trapiantata, ed ordinariamente tra il 2° e 3° anno di vegetazione. La ceduazione giova per allevare, tanto piante capitozze e cedue, quanto piante d' alto fusto di bella figura e precoce maturità, e si applica alle specie di Castagno, Quercia, Carpine, Ontano, Robinia, Tiglio, Salcio e Gelso, raramente alle essenze di Frassino, Betula, Acero, Olmo e Faggio.

Maniera di trapiantare.—Giova distinguere il trapianto dal semenzajo alla piantonaja, dal trapianto a po-

Digitized by Google

sto, ossia a dimora. Le pianticelle allevate nel semenzajo, che prima di essere collocate a posto si vogliono educare, si trasportano nella piantonaja, dove si piantano in buche, dette formelle, che, secondo la età e forza di quelle, si forano col cavicchio, o si scavano col trapiantatojo, colla marra o colla vanga. Il cavicchio, ossia foraterra, è un piuolo di legno forte qualunque, grosso 3 cm. e lungo 25, puntuto da una estremità, dall'altra più grosso e ritondato (fig. 126 *c*), oppure curvo ad uso maniglia, come meglio garba. Il trapiantatojo, conosciuto a tutti gli orticoltori, è un cilindro di forte lamiera di ferro aperto nelle due estremità, alto circa da 6-10 cm. ed altrettanto largo, tagliente in fondo ed aperto longitudinalmente, tanto che si possa far passare il fusticino e la chioma della pianta. Tale cilindro è assicurato ad un manico di legno lungo un metro, fatto a foggia di gruccia, perchè si possa con tutta forza farlo penetrare nella terra, o per iscavare una formella tubulare, o spiantare una pianticella (fig. 120).

Per piantare a cavicchio, tracciate sull'ajuola precedentemente sofficita, 2-3 linee per direzione dei primi filari, distanti 10 cm. uno dall'altro il piantatore, munito d'un canestrino di terra repletiva, vi conficca di 5 in 5, o di 6 in 6 cm., il suo cavicchio, lo gira per allargare il buco, che deve avere la profondità di 10 cm. per lo meno, e dopo d'averlo ritirato, preso colla mano sinistra una pianticella, colla destra una manciata di terra repletiva, cala quella fino al collaretto nel buco, che riempie di questa terra; dopo di che salda la pianticella, comprimendo la terra stessa colla punta del cavicchio. In questo modo il piantatore, assistito da un fanciullo, per isporgergli le piantine e la terra repletiva, può trapiantare da 800 fino a 1600 pianticelle in una giornata. Tali trapianti a cavicchio si praticano solamente di primavera, massime in situazioni dove, anche gelando d'inverno la terra, le pianticelle non possano essere sollevate dal disgelo; e sempre di buon mattino o verso sera. Correndo tempo asciutto le pianticelle si annaffiano appena piantate; diversamente dopo il cadere od avanti il levare del sole,

Col trapiantatojo si piantano soggetti agati e frascati, ai quali occorrono buche del diametro da 6-10 cm. Per pianticelle piccole di 3 anni tali buche o formelle si

Digitized by Google

fanno mediante un solo trapiantatojo; per soggetti più vecchi mediante due trapiantatoi: uno grande, l'altro piccolo. Col primo si scavano le formelle, col secondo si affondano. Il modo di stabilirvi i piantoni differisce da quello di piantarli a cavicchio unicamente in questo, che nel riempire la formella, scavata col trapiantatojo, di terra repletiva si scuote il piantoncino in maniera che ella possa insinuarsi tra le sue barbe (fig. 127).

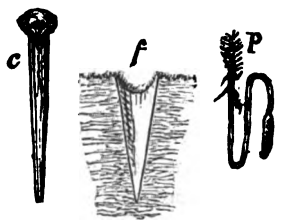


Fig. 126. Piantamento a cavicchio: *c* cavicchio di legno; *f* formella forata col cavicchio nella terra pastinata della piantonaja; *p* piantoncino annuo di pino con papilla radicale.

Fig. 127. Piantoncino trienne di pino, trapiantato con terra repletiva in formella scavata col piantatojo nella piantonaja.

Il trapianto di selvaggioni (semenzali selvatici) presenta nulla di particolare; bisogna però rammentarsi, che essi non possono avere vera gleba, quindi usare l'avvertenza di svellerli con tutta la terra aderente alle radici. Parecchi boschicoltori credono risparmiar tempo, fatica e danaro popolando le loro piantonaje di selvaggioni. Ciò è illusione: primieramente dei semenzali reclutati nelle radure dei boschi, specialmente se pini o quercie, il numero di quelli che campano è sempre minore di quelli che accestiscono o stecchiscono; secondamente, non cogliendo le pianticelle agate nell' età da due a tre anni al più, languono da tre fino a dieci anni, nel quale frattempo non prolungano la freccia; in terzo luogo stentano ad acquistare le forme regolari delle piantine di semenzajo.

Ripianto.—Lo scopo d'ogni primo trapianto è sempre quello d' impedire l'eccessivo allungamento delle radici; il ripianto nella piantonaja ne ha un altro, quello d'affret-

Digitized by Google

tare lo sviluppo della pianticella, per raggiungere il quale si circondano le sue radici di maggiore quantità di terra nutritiva. I ripianti a radice nuda possono essere ripetuti più volte, ma non ad intervalli troppo lunghi. Taluno stima opportuno trapiantare le pianticelle resinose ogni anno, le frascate ogni tre anni; ciò può essere attendibile in casi particolari; in generale giova attenersi alle regole seguenti: 1° Non si trapiantano pianticelle malaticcie se non quando hanno incominciato ad allungare il vertice. 2° Si ripiantano i piantoni di vegetazione fervida dopo un anno; dopo tre quelli che crescono lentamente. 3° Ordinariamente si trapiantano soggetti giovani ogni due anni: perchè ogni trapianto, sconcertando più o meno la loro economia, esige che si lasci ad essi il tempo di poter rimettersi, e perchè lasciandoli più di due anni nella stessa sede allungano le radici laterali in modo, che si dura poi fatica a spiantarli col pane intiero.

In forza di replicati trapianti con terra repletiva il piantone si acquista quel rizoma compatto di barbe accorciate, che comunemente chiamasi pane o zoccolo della pianticella, in virtù di cui, ripiantato a dimora, cresce spesse volte meglio d' una pianta educata dalla natura e non di rado anche meglio di una allevata in vaso da fiori.

Quanto alla misura delle distanze in cui i piantoni devono essere trapiantati nella piantonaja, è da considerare dover essa corrispondere a quella che presumibilmente raggiungeranno i perimetri delle rispettive corone avanti poter essere ripiantati. Tale misura si determina approssimativamente in base alla media annua prolungazione dei diametri o raggi di esse corone. Avendo, per modo d' esempio verificato, che durante le prime età quel raggio (semidiametro) si prolunga annualmente di 4 cm. nei querciuoli, e dovendo trapiantarli da una ajuola, nella quale si trovano a 10 cm. di distanza uno dall' altro, in altra nella quale dovranno rimanere 3 anni: tali querciuoli dovranno essere piantati a distanza reciproca di cm. $10+(4\times2\times3)=34$ cm.

Trapianto a dimora. — Il primo trapianto, e tutti i ripianti, che una pianticella subisce nella piantonaja, sono trapianti provvisorii, ossia apposticci, da distinguersi dal piantamento stabile, detto, come dicemmo, tra-

Digitized by Google

pianto a dimora, ossia a posto. Importa assai conoscere la differenza che passa tra quelli e questo.

Mediate i trapianti provvisorii procurasi di abituare le pianticelle al cambiamento di sede, costringendole a emettere radici unite e poco affondate; ed è per ciò, che si piantano in formelle piccole, strettamente proporzionate al volume delle rispettive ceppaje: formelle che si riempiono di terra repletiva, vale a dire, preparata all'uopo del trapianto, composta di bruciaticcio e rena di fiume, per Pini e Larici, o di bruciaticcio e terriccio mescolato con terra comune, per tutte le altre essenze; in ogni caso migliore di quella componente le ajuole. Col trapianto a dimora invece, volendo far sì che i piantoni prosperino nella nuova sede, impossessandosi di tutto lo spazio che potranno occupare crescendo, si collocano in formelle grandi e profonde, dove possano distendere ed espandere le radici loro, le quali coperte di terra repletiva, ben mescolata col fiore di terra levato dalla superficie del terreno da imboschire, si ricoprono poi colla terra estratta dal fondo delle formelle medesime (fig. 128), osservando le regole seguenti:

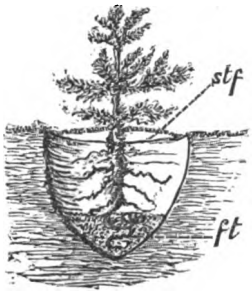


Fig. 128. Piantoncino trienne di pino, trapiantato a posto (a dimora) in terra comune scavata colla marra; *ft* fiore di terra; *stf* terra del fondo della formella adoperata per colmarla.

1. Ogni piantamento a dimora, e specialmente ogni imboschimento, dev' essere preceduto dall'assestamento del correlativo fondo, allo scopo di porlo al coperto dei pericoli d' essere corroso dalle acque correnti o calpestato dal bestiame. Se sterile, deve farsi provvista di una sufficiente quantità di bruciaticcio, terriccio o terricciata.

2. La profondità delle formelle dev'essere tanto maggiore quanto più il terreno è duro od asciutto; scavandole, deve separarsi il fior di terra, ossia la terra sciolta da quella del fondo, ponendo questa da un lato delle formelle, quella dall' altro.

3. Avanti di collocarvi il piantone si devono distrigarne le radici laterali e versare parte della terriola (fior di terra) nella buca; piantato, circondare le radici di

Digitized by Google

bruciaticcio od almeno del fiore di terra, ricoprirle fino ad un dito o due al dissopra del colletto colla terra del fondo, e piggiarla poi con piuolo sottile a qualche distanza dal piede, per evitare che vi restino camere (vuoti), che potrebbero essere invase da mucedine e che in ogni caso darebbero luogo ad un calo straordinario della terra medesima.

4. Non si deve mai piantare una pianticella in modo, che il suo colletto si trovi sotto il livello del piano circostante. Nei fondi umidi e torbosi il suo piede deve trovarsi al dissopra del detto piano, ed in questo caso essere calzato con terra e piote (metodo di piantamento chiamato colmaticcio); invece nei fondi aridi e declivi si scava una rosta al di sopra della formella, accigliando la terra al dissotto, affinchè il piantone possa fruire la maggior possibile quantità di acqua piovana.

5. Le pianticelle, impiegate a imboschire una data località, devono esservi distribuite con determinata simmetria, affinchè ciascheduna vi trovi lo spazio proporzionato alla sua età e forma. L'ordine di distribuzione più acconcia all' impianto di boschi, da regimentarsi secondo i principii del governo normale, è quello che chiamasi allineato, ossia per filari; all' imboschimento di località erte ed alla formazione di boschi tensi (p. 94) e parchi, quello chiamato quinconciale.

Non osservando scrupolosamente queste cinque regole, le pianticelle il più delle volte intristiscono, lasciando deluse le mal concepite speranze del selvicoltore.

Ordini di piantamento.—Tutti gli scrittori di cose rustiche e forestali lodano la simmetrica distribuzione degli alberi boschivi e ne descrivono sei forme. 1° il piantamento a filari equidistanti; 2° a schacchiera (distribuzione quadrata o quaternata); 3° a quadri con un quinto pedale nel centro d' ogni quadro (distribuzione quinata o pentamera); 4° a quinconce (propriamente a falso quinconce); 5° a triangolo equilatero (vero quinconce degli antichi Persiani e Greci); 6° a stella, ordine elegante, lodato dal matematico Grebe, ma non applicabile che all' impianto di parchi e giardini inglesi.

Gli ordini di piantamento d'utilità pratica, sono di fatto due soli. La distribuzione a scacchiera è una semplice modificazione del piantamento a filari, ridotto a di-

Digitized by Google

stanza interfilare (volgarm. tramite o intervallo dei filari, corrispondente all'*ogmos* dei Greci ant.) uguale all'intrafilare (cioè interpedale o interpedalina, il *metorchion* dei Greci), ma che non concede i vantaggi assicurati dal primo, cioè quelli di agevolare le operazioni del governo forestale e della sboscazione dei relativi prodotti. Il piantamento quinconciale (falso quinconce) è un piantamento che può chiamarsi a filari alternati, oppure a scacchiera veduta per isbieco, ed è in vero sorprendente, che i nostri boschicoltori non siansi mai accorti dell'errore commesso dal georgofilo Columella, col confondere il *quincunx* col *sescontrario* (vedasi p. 60 e 61). Il piantamento quinato è pur esso un piantamento a scacchiera, coll'aggiunta d'una quinta pianticella collocata nel centro d'ogni quadrato, la quale può tornar utile se vi fu collocata come pianta tutrice, mentre servirà di solo impiccio, se come pedalino di essenza primaria. Il piantamento a triangolo equilatero non è altro che l'antico *quincunx*, l'ordine più perfetto dal lato estetico e più confacente all'economia delle piante, per la ragione che, mentre così distribuite ciascheduna trovasi collocata nel centro di un esagono regolare, quindi nel vero mezzo della sua area d'insidenza: tutte assieme, sostenendosi reciprocamente, possono meglio resistere all'urto dei venti.

La differenza, che passa tra la regolare ed irregolare distribuzione delle piante componenti un bosco, porta a conoscere i rispettivi vantaggi, che consistono:

1° se irregolare: nel più pronto ombreggiamento del suolo, nell'allevamento d'un maggior numero di piante da consistenza transitoria; nella maggiore possibilità di regolare i diradamenti secondo lo esige l'indole individuale delle singole essenze, e nella minore probabilità, che la coltura soggiaccia al danno d'insetti silofagi ed il legname crescituro a detrazioni notabili per tagli furtivi.

2° se regolare: nella possibilità di allevare nello stesso spazio un maggior numero di piante della consistenza stabile; di provvedere meglio alla loro tutela; di lasciar campo all'utilizzazione d'una maggior quantità di prodotti accessorii; di agevolare la sboscazione del legname disponibile per tagli intercalari; in fine, di determinare con facilità tanto il numero delle piante occorrenti per imbo-

Digitized by Google

schire una data superficie, quanto l'area occorrente per collocare un dato numero di piante.

Regole pratiche per l'ordinata distribuzione delle piante.—Per eseguire un piantamento allineato (a filari) fa di mestieri fissare due cose: il tramite ed il metorchio; quello si stabilisce sul terreno per mezzo di biffe, questo col metorchiometro, consistente in una corda di canapa, assicurata colle estremità a due puntali a punta ferrata e testa grossa; corda divisa per lungo in parti eguali, corrispondenti alla misura dell'adottato metorchio, ossia intervallo tra pianta e pianta nel filare, e resi visibili con cenci, o fili colorati, passati tra i giri della corda per ogni punto di distanza, detto nodo. Così preparata, si distende la corda sul terreno e si scavano le formelle nei punti indicati dalla medesima. — Ordinariamente non si stabilisce il primo filare propriamente sul confine e si adotta la misura di m. 2,50 pel tramite (eccezionalmente da 3-4) e di m. 1 pel metorchio. Onde poi sapere, quanti piantoni occorrono per popolare una data superficie, la si divide pel prodotto delle due distanze. Volendo p. e. piantare ettari 2,25 colle misure predette, occorrerebbero piantoni num. $22500:(2,50 \times 1)=9000$; colla misura di m. 3 pel tramite, e 0,80 pel metorchio, num. $22500 : (3 \times 0,8) = 9375$.

Per eseguire un piantamento quaternato si procede nello stesso modo, riducendo però prima la data superficie a rettangoli collo squadro agrimensorio. In questo caso il numero (n) degli occorrenti piantoni si determina, dividendo la superficie (S) pel quadrato dell'intervallo, ossia della distanza reciproca (d). Così, volendo popolare ettari 3,64 di piante, distanti m. 0,80 una dall'altra, occorreranno num. $36400 : (0,80)^2 = 56875$ pianticelle. Quando poi fosse dato il numero delle piante, p. e. 56875, da collocare dentro una determinata superficie, p. e. ett. 3,64, e quindi rimanesse da conoscere la distanza, la si troverebbe, risolvendo l'equazione $n = S : d^2$ per d. Di fatto, essendo $d = \sqrt{(S:n)}$, sostituendo ai valori algebrici, i numerici, si troverà $d = \sqrt{(36400 : 56875)} = \sqrt{0,64} = 0,80$.

Per eseguire un piantamento quinconciale (a triangolo equilatero), si stabilisce il primo filare colla corda a nodi. Per stabilire poi, il secondo, si prendono due bastoncini della precisa misura del metorchio e si stabilisce

Digitized by Google

con essi un triangolo, avente per terzo latc la porzione di corda compresa fra due nodi. Il punto di congiunzione dei due bastoncini indicherà il sito preciso dove dovrà esservi piantata la prima pianta del secondo filare, nonchè la distanza del terzo filare, e così di tutti gli altri. Se non che, operando in questo modo, sarà difficile compiere il lavoro con ordine perfetto. Si preferisce quindi di stabilire i tramiti con biffe piantate alla distanza reciproca di $\frac{866}{1000}$ della misura del metorchio, insegnando la geometria che dividendo un triangolo equilatero in due triangoli rettangoli, la misura del cateto promiscuo è sempre eguale a 866 millesimi di quella dell' ipotenusa, ossia d' uno o l' altro dei lati del triangolo equilatero. Perocchè, nel triangolo *abc* la perpendicolare *dc* divide il lato *ab* in due parti eguali; per cui nel triangolo rettangolo

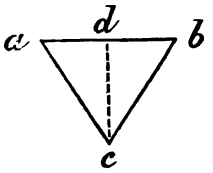


Fig. 129.

adc, essendo $ac = ab$ ed $ad = \frac{ab}{2}$, si ha $dc^2 = ab^2 - \frac{ab^2}{4}$ e

$$dc = \sqrt{\left(ab^2 - \frac{ab^2}{4}\right)};$$

quindi se $ab = 1$, l' equazione si riduce a

$$dc = \sqrt{\left(1 - \frac{1}{4}\right)} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times 1{,}732 = 0{,}866.$$

Con altre parole, nel piantamento quinconciale la misura del tramite si deduce, moltiplicando quella del metorchio col coefficiente costante 0,866; laonde adottando una distanza intrafilare di 2 m., si dovrà stabilire il secondo filare alla distanza dal primo di m. $0{,}866 \times 2 = 1{,}732$; pel metorchio di m. 3, il tramite sarebbe di m. $0{,}866 \times 3 = 2{,}598$, ecc. Per trovare poi il numero dei piantoni, occorrenti per un tale piantamento, si sostituisce alla formola indicata pel piantamento quaternato, l'altra:

$$n = \frac{S}{d \times d \times 0{,}866} = \frac{S}{d^2 \cdot 0{,}866}.$$

Digitized by Google

Da essa si deduce, che a metorchio uguale, l'ordine quaternato sta al quinconciale, come

$$\frac{S}{d^2} : \frac{S}{d^2 \cdot 0{,}866}$$

ossia come 1 : 1,155 (più precisamente come 1 : 1,15475). Laonde, conoscendo il numero dei piantoni occorrenti per piantare a quadrati, si trova il numero occorrente per piantare in quinconce, moltiplicando il primo per 1,155. Dato invece la superficie ed il numero delle piante da piantare a quinconce, si risolve l'equazione

$$n = 1{,}155 \times \frac{S}{d^2}$$

per d, e si troverà

$$d = \sqrt{1{,}155}\sqrt{\frac{S}{n}} = 1{,}0747\sqrt{\frac{S}{n}}.$$

e siccome $\sqrt{\frac{S}{n}}$ esprime la distanza pell'ordine quaternato, così per ridurla all'ordine quinconciale, basta moltiplicarla per 1,075.

Misure per trapiantamenti boschivi. — Le misure del metorchio, comunemente adottate per qualsivoglia ordine di piantamento, sono le seguenti:

a) Per istabilire fustaje: con semenzali piccoli la misura da adottarsi è da m. 0,80 a 1,00; con piantoncini da 1,00-1,50; con piantoni mezzani da 1,50 a 2,00. A distanza minore di m. 0,80, non si pianta che nelle dune e nelle ragnaje (fr. *remises*).

b) Per cedui, con piantoni non stoloniferi, la distanza normale è da 1,20-2,00; con piantoni stoloniferi (Robinia, Carpine, Tremulo) da 2,00-3,00; per piantamento in froldo e popolare ripe ed argini, da 0,25-1,00; con Salci da 0,50-2,00.

c) Per viali (passeggi arborati) da 4-8.

d) Per capitozze da 3-7; in luogo pascolivo o prativo da 8-12.

e) Per boschi tensi (p. 39, 94), fratte, ragnaje,

Digitized by Google

buscioni, macchie e frasconaje (tutte specie di oasi boschive circondate da prati naturali, pascoli o brughiere) s'impiegano piantoni fatti, che s' imprunano, massime sull'orlo boschivo per difenderli dal morso degli animali, e si piantano fitti e senza ordine determinato.

Le denominazioni di piantoni fatti, piantoni mezzani, piantoncini o semenzali, sono convenzionali, ed applicate alle pianticelle di vivajo, per dinotare la rispettiva forza, ossia grandezza. Chiamasi cioè: *a*) piantone fatto, la pianticella di fusto da 3-8 cm. di diametro medio, e da m. 1,50-6,00 d' altezza, cui corrisponde l' età: per le essenze dolci da 5-10 anni, per le essenze forti da 10-16; — *b*) piantone mezzano, della grossezza di cm. 0,5-3,0 sopra m. 0,50-1,50 di altezza, cui corrisponde l' età da 2-5 anni se dolce, da 3-10 se forte; — *c*) piantoncino, della grossezza da cm. 0.3-0,5, coll' altezza da m. 0,07-0,50 e dell'età: se dolce da 1-2, se forte da 3-6 anni. Nel gergo dei boscajuoli coteste tre categorie sono differenziate dalle denominazioni di stanghe, brasili e semenzali.

Età dei piantoni per istabilire boschi. — L'età consueta nella quale i piantoni s'impiegano per imboschire terreni, sono: 1° a radice nuda per la Quercia da anni 1-3 (senza fittone da 5-6)., pel Faggio da 3-6, pell'Olmo 2; pell'Ontano e Frassino da 2-6, pell'Acero, Betula e Tiglio da 3-6, pella Robinia da 2-4, pel Tremulo 1-3, pel Biancospino 4-7, pei Pini 1-2, pel Larice 1-6, pel Pezzo 3-6, pell'Abezzo 4-8; 2° in pane, pel Faggio da 2-4 anni, pei Pini da 2-5, pegli Abeti da 2-6-8. La maggiore età per il trapianto a dimora di piante frascate è quella nella quale il loro fusto acquista la grossezza di 10 cm.; il Tiglio ed Olmo ammettono trapianti in età anche maggiore; la Betula non si trapianta più vecchia di 6-8 anni, la Quercia ed il Faggio di 8-15, il Carpine di 10-15. Per le piante resinose non devonsi eccedere i limiti sopraindicati; il solo Larice può trapiantarsi anche di 3 cm. di grossezza. Direttamente, dal semenzajo nel bosco, si trapiantano oltre l'Ontano e la Robinia, e questa fino all' età di 3 al più di 4 anni, il Faggio, il Pino ed eccezionalmente anche gli Abeti, i quali per altro, a parità delle altre essenze, acquistano maggior vigore educandole prima nella piantonaja.

Digitized by Google

Piantamento razionale. — Tra i diversi metodi di stabilire boschi per trapiantamento di pianticelle allevate in vivajo, proposti dai boschicoltori oltremontani, parecchi non hanno altro appoggio tranne qualche esperienza, e si chiamano empirici; altri si fondano sopra osservazioni costanti e calcoli avvalorati dall'esperienza, e si chiamano razionali. Tra quest' ultimi, il più favorito dai boschicoltori è il metodo Biermann (così denominato dal suo autore sig. Biermann, già Ispettore forestale prussiano) posciacchè, quantunque non applicabile à tutti i terreni, esigendo l'uso della vanga spirale (fig. 121, pag. 575) di sua invenzione per iscavare le formelle, e la concimazione di queste con bruciaticcio: merita nonpertanto essere prescelto in confronto di molti altri. — L'ordine di piantamento più vantaggioso, secondo esso Biermann, è quello a viali (com'è chiamato in Toscana: altrove a filari); ordine cui attribuisce questi vantaggi: *a*) di poter profittare dell' erba e dello strame reperibili tra un filare e l'altro, e ciò per un tempo più o meno lungo, secondo la maggiore o minore larghezza dei tramiti; *b*) di agevolare immantinente la custodia, in seguito anche il lavoro della diradazione dei filari; *c*) di salvare le pianticelle dal pericolo di rimanere oppresse dalla neve; *d*) di facilitare il taglio e l' asportazione delle piante venute a taglio, senza recare danno a quelle che rimangono in piedi; *e*) di favorire l' accrescimento di queste ultime ed agevolarne la stima; *f*) di facilitare la costruzione di scale incrementali e la compilazione di tavole alsometriche; *g*) di semplificare il contamento dei pedali e la controlleria delle operazioni boschive; *h*) di non aver bisogno di sgombrare il cespuglio e le malerbe che crescono tra i filari; *i*) di facilmente allevare boschi misti, e sostituire un' essenza boschiva all' altra; in fine, *k*) di spendere meno e con più sollecito prfitto, purchè non siano stabiliti a capriccio nè la direzione dei filari, nè gl'intervalli delle piante, e si faccia uso della sua vanga spirale. La dirittura dei filari egli la vuole stabilita così, che i tramiti facciano capo nelle vie carreggiabili, od almeno transitabili del bosco: unico mezzo di sboscare i prodotti dei tagli intercalari (dei diradamenti e tagli successivi) senza offendere le piante che rimangono in piedi; ai quali danni sono inevitabilmente esposte nei boschi piantati con ordini diversi e spe-

Digitized by Google

cialmente in quelli governati a dirado costante, ossia a taglio saltuario.

Quanto alla misura razionale degl' intervalli, Biermann la vuole proporzionata alla possibilità dell' espansione arborea, dipendente, secondo lui, da una legge costante, giusta la quale, nella dilazione di tempo dal 1° al 15° anno d'età degli alberi boschivi, l' annuo allungamento del loro raggio di espansione aerea, benchè per tutta questa prima fase vegetativa soggetto a notabili variazioni, può essere ritenuto in medio:

pel Faggio e pegli Abeti di centimetri.					6,54
pei Pini	da	»	7,85	a	9,15
pelle Quercie . . : . .	»	»	3,27	»	3,92
pel Larice	»	»	9,15	»	10,46

Una volta poi che l'espansione delle corone arboree abbia preso un andamento più stabile, il loro raggio si allunga nelle misure seguenti:

nel Faggio, Pezzo ed Abezzo	da	centim.	7,85	a	10,46
nei Pini selvatici.	»	»	9,15	»	11,76
nel Larice	»	»	10,46	»	13,08
nelle Quercie	»	»	3,92	»	5,23

Ciò posto, volendo sapere in quanto tempo le pianticelle, allineate ne' singoli filari, saranno tangenti, cioè cresciute a segno da toccarsi reciprocamente con le corone, basterà dividere la metà del loro metorchio pel numero corrispondente all' annuo allungamento del medio raggio delle rispettive corone: il quoziente dirà in quanti anni saranno a contatto nella direzione del proprio filare. Per sapere poi quando si toccheranno le corone di un filare con quelle dell'altro, si divida la metà del loro tramite pel numero indicante l'allungamento annuale di quel raggio, che corrisponde alla seconda fase vegetativa. Eccone due esempii:

Data una piantagione d'Abezzi, nella quale le pianticelle trovansi collocate a m. 0,90 di distanza reciproca nei filari, discosti m. 2,40 uno dall'altro: le corone giungeranno a toccarsi in ogni filare nel termine di 7 anni, dappoichè:

$$\text{metri } \frac{0{,}90}{2} : 0{,}0654 = 0{,}45 : 0{,}0654 = 7 \text{ circa,}$$

Digitized by Google

ed i filari stessi si congiungeranno, in 13 anni, essendo

$$m. \frac{2,40}{2} : \frac{0,0785 + 0,1046}{2} = 1,20 : 0,0915 = 13.$$

In questo caso la semidistanza del tramite fu divisa pel medio accrescimento del raggio.

Similmente, un Pezzo cresciuto regolarmente fino all'età di 30 anni, senza essere stato mai aduggiato, s'acquista, com'è noto, una corona di un raggio da m. 1,88-2,04. Ora collocando i Pezzi in filari, distanti m. 1,80 l'uno dall'altro, questi filari saranno tangenti nel periodo di 0,90 : 0,0654 = 14 anni circa; d'onde sorgerà allora la necessità di diradare i filari, vale a dire di ridurne il numero alla metà, facendo abbattere prima di 30 anni, cioè all'età di 14, uno sì l'altro no. Fu perciò stabilita la regola generale, di non mai collocare i piantoni a minore distanza di m. 0,80 per lungo e 2,50 per largo. Laonde è facile ravvisare quanto importi, che un vero selvicoltore sia ben istrutto in cosiffatte teorie, per le quali, nell'atto stesso di solo pensare ad una impiantagione, è in grado di ben prevedere gli accrescimenti futuri, e quindi determinarsi alla misura delle distanze e degli spazii.

L'esecuzione di un piantamento in formelle forate colla vanga spirale domanda concimazione con bruciaticcio e fondo pellicciato (incrostato di cotenna) od almeno alquanto inerbato. Il bruciaticcio si confeziona con la cotenna e la stipa che trovasi tra i filari; la cotenna che impelliccia il terreno sulla linea dei filari si lascia intatta. Stabilito quindi sulla faccia del luogo l'intervallo delle formelle nei filari con piuoli conficcati nel suolo, si solleva a fianco d'ogni punto di distanza una piota lunga e larga da m. 0,50-0,60, e si rovescia sul punto di distanza in modo che le superficie pellicciate si tocchino. Poscia, traforate ambedue nel mezzo colla vanga spirale e praticato una buca, estraendone la terra e le materie triturate dalla vanga, si colloca in essa un piantoncino nel modo seguente. Una piantatrice (poichè torna conto commettere cotesto lavoro che non è di fatica, a donne od a fanciulli), munita di un paniere contenente bruciaticcio e un certo numero di piantoncini, versa un pugno di quella carbonigia nella formella, la preme contro una delle

Digitized by Google

sue sponde, vi appoggia le radici del piantoncino, le copre con altro pugno di bruciaticcio, e riempie quindi la buca colla terra e col tritume estratti dalla medesima. Le opere manovali di un cosiffatto piantamento, calcolata la mercede giornaliera di un bracciante a L. 1,25, quella di una donna a L. 0,80, ammontano, secondo le esperienze di Biermann, per:

forare e scavare 1000 formelle (lavoro da bracciante) di terreno compatto	da	0, 62	a	0,68;
lo stesso lavoro nel terreno sciolto . .	»	0, 37	»	0,49;
cavare e rovesciare 1000 piote (gior. due)	»	1, 10	»	2,25;
piantare 1000 piantoni (gior. 0,70-100)	»	0, 50	»	0,80;
scotennare e cuocere un m. quadr. di piote	»	0,020	»	0,21.

Tutto compreso, a norma dei suddetti prezzi, l'impianto di un terreno non cespugliato, fatto nel modo indicato, costerebbe circa L. 15 per ettaro, non calcolato il valore dei piantoni.

Piantamento di barbatelle e talee. — Un rampollo, pollone, stolone, o ramo di pianta qualunque, ossia una talea o glaba, che posta in terra produce radici e nuovi rami e si mostra con ciò capace a diventare una nuova pianta, chiamasi barbatella.

Per imboschire terreni con barbatelle si adoperano i rami di varie specie di Salci e Pioppi (esclusi il Salcio caprino e montano ed il Pioppo tremolo); e dove questi non possono crescere bene, i rami della Sabina marittima, del Ginepro rosso e comune, della Tuja, del Tasso, dell' Olmo, della Robinia, del Tiglio, Platano, Ailanto ecc. Le talee si prendono da rami o polle dell'età da 1 a 2, al più 3 anni, della lunghezza da m. 0,30—1,00: le più corte si piantano nel terreno umido, le più lunghe nel renaceo e ghiajoso, sempre della grossezza da 1—3 cm. e tagliate con taglio liscio a becco di flauto, ritraendo esse il primo alimento dalla sezione del taglio. Queste talee si piantano obliquamente coll' ajuto d' un palo di ferro, od in fossali da 30—50 cm. di profondità e 25 di larghezza, e s'interrano quasi intieramente, non lasciando scoperto che un' estremità di 5 cm. con 2 a 3 gemme. Avanti di piantarli si tengono per 8 o più giorni nell'acqua Nella piantonaja si allevano 20 talee deboli, o 10

Digitized by Google

più forti per m.quadr., e si trapiantano come barbatelle dell'età da 4—6 anni. Un uomo taglia ed allestisce in una giornata da 450—550 talee, e ne pianta in fossali da 100—150; con foraterra 500 e più. Per adeguato si calcola poter tagliare e piantarne da 100 a 250 per opera.— Per mazze, che sono talee più grosse, da 3—6 cm. di diam. nel calcio, sopra 2—3 m. di lunghezza, non si moltiplicano che i salci arborei ed i pioppi. Tutte le piante così allevate hanno poca durata (da 12—16 anni) per cui s'impiegano solamente per istabilire vincaje e gorreti, fortificare argini e froldi, assodare greti, renacci, dune ecc.

III. Imboschimento: da distinguersi, dal rimboschimento. Questo, essendo una rigenerazione boschiva, si compie in due modi: per rigenerazione preventiva ossia anticipata, e per rigenerazione suppletiva ossia posticipata. La prima consiste nel rispettare i semi che cadono da sè dalle piante matrici (dal lat. *matrix*, soggetto da razza), lasciando alla natura la cura d'allevarne i germogli, e chiamasi impropriamente coltivazione naturale, essendo funzione esclusiva del governo boschivo, come si vedrà a suo luogo. La seconda invece è vera coltivazione artificiale, che non si distingue dall'imboschimento di terre incolte, se non perchè si compie in condizioni topografiche più favorevoli ed esclude ordinariamente il bisogno d'una preparazione del fondo. Ora, essendo appunto questa, cioè l'adattamento del terreno, la cosa che porta il maggiore impaccio all'eseguimento dei veri imboschimenti e che li rende tanto dispendiosi, da non vederli quasi mai attuati, nè estensivamente, nè laddove sarebbero più necessari: è opportuno distinguerne, in relazione alle condizioni geonomiche d'Italia, le quattro maniere seguenti:

1° Imboschimento della regione alpestre: d'ordinario non effettuabile che parzialmente; perocchè, dove il suolo è nuda roccia, dove la neve è perpetua o non sparisce che di rado, dove soffiano quasi perennemente venti acuti (come nelle alture dell'Apennino non riparate da eminenze maggiori dei monti circostanti) e non allignano che umili cespugli ed erbe alpine: ivi sarebbe follia il tentare una sementa, un piantamento boschivo. Lasciando da

Digitized by Google

parte coteste situazioni, proprie della regione alpestre, dove ostacoli affatto insormontabili rendono impossibile l'imboschimento, altri lo rendono dispendioso e difficoltoso, e non meno difficile la conservazione dei boschi in genere; dappoichè, per lo più in siti luoghi poco accessibili, lontani dalla dimora dei custodi, circondati da pascoli e pastori, cui sono sempre odiosi, ed in gran parte incapaci di ubertosa produzione: sono poco custoditi e tanto più esposti all'invasione del bestiame lanuto, il notorio flagello della selvicoltura italiana. Di più: negli alti monti, da lunghi anni diboscati, o brulli da tempo immemorabile, il terreno è poco affondato, la sua terricciuola (strato lavorativo) quasi ridotta a nulla, la poca terriccia rimasta nelle fessure delle roccie un percarburo polveroso insolubile e sterile, e la composizione della terra non sempre della stessa natura della roccia sottoposta, o perchè avanzo di antico terreno diluviano, o perchè spogliata dalle pioggie delle sue parti solubili, come p. es., del carbonato di calce, del solfato di magnesia, dei principii alcalini, ecc. Inoltre, la terra sciolta, che copre i monti non ha, nè può avere, stabilità sulle chine, dove la quantità di terra scialacquata dalle pioggie è molte volte maggiore di quella che si forma dal disgregamento e dalla terrificazione delle roccie. In fine, in tutte le situazioni alpestri la superficie è per lo più aspra, dirupata e più o meno solcata da rivi e torrentelli, rotta dalle frane e slamazioni, poco accessibile per mancanza di strade ed i versanti meridionali sempre più disertati e difficili ad imboschire dei settentrionali. Egli è quindi manifesto, essere impossibile dar mano ad una coltivazione forestale in situazioni alpestri, avanti d'averne assestata la sede, vale a dire di averla confinata, d'averne rassodate le frane con opere di sostenimento, cioè con graticciate, serre e pelliciature, d'averne incanalate le acque e moderata ogni loro precipitosa decorrenza con fascinate, viminate, gabbionate, gorzi e sassaje, ed occorrendo con briglie (traverse) e chiuse, di muro secco o cementato, platee, pennelli repellenti e simili manufatti idraulici, d'avervi costruito vie carreggiabili, in fine d'avervi stabilito degli orti volanti, acciò poterci allevare le piante legnose adattate all'indole del fondo e del clima locale: piante che in tali situazioni vogliono essere piantate (giammai seminate a dimora) in for-

Digitized by Google

melle tanto più fonde quanto più è arido il suolo, ed educate ad alto fusto, quale unica forma di governo boschivo che possa renderne compensativa la coltivazione.

Gli orti volanti si stabiliscono nel modo più sopra indicato (p. 572) e quanto alla scelta delle essenze da allevare nei medesimi, gioverà pigliare consiglio dall' esperienza propria, traendo partito dai seguenti fatti di agevole osservazione.

I°) I terreni dei monti granitici (molto estesi nell' Abruzzo e nella Calabria), considerati relativamente all'influenza che esercitano sulla vegetazione arborea, dividonsi in silicei, cretosi e leggieri. I silicei che provengono dal disfacimento del granito granuloso contenente poco feldispato e dal gneiss micaceo, sono poco produttivi se non affatto sterili e possono convenire soltanto ai Pini. Quando lo strato di sabbia silicea non è molto alto, si possono imboschire per piazzuole, coprendo queste di tanta terra comune quanta possa bastare alle pianticelle fino all' età di poter attingere nutrimento dal sottosuolo, che ordinariamente è una creta renosiccia. È in questa specie di terreno che allignano gli avanzi dell'antica foresta della Sila (p. 47), ora quasi distrutta, e specialmente la parte riservata alla pubblica amministrazione forestale. Il cretoso proviene dai graniti compatti ed è adattato nelle situazioni alte alla coltivazione dei Faggi ed Abezzi, nelle basse a quella del Pino Laricio, e dei Roveri e Lecci. Il leggiero, che proviene dai graniti contenenti molto feldspato è assai produttivo , come dimostra la fervida vegetazione dei Faggi ed Abeti delle foreste di Stilo, Assi, Archiforo e S. Maria, comprese sotto la denominazione collettiva di Boschi della Mongiana (1), un tempo *Rheginus saltus* (p. 48).

2°) Il terreno dei monti calcarei, che bordeggiano l' Adriatico e di cui è formata gran parte dei contrafforti dell'Apennino, ha per base due specie distinte di rocce: la creta (calcare secondario superiore) ed il calcare compatto. La creta dei geologi (non confondibili con la terra, chiamata volgar. creta), comune nei bassi monti di tutta l'Italia, è quasi puro carbonato di calce, con traccie

(1) A. Lunardoni, *Da Monasterace a Serra di Bruno: Considerazioni economico-forestali*, Firenze 1886. Opusc.

Digitized by Google

di silicato d'allumina e di ossido di ferro. Questa roccia si frantuma e scompone facilmente, e si trasforma in terra calcarea che per lo più è sterile, specialmente nel clima asciutto. In essa non allignano bene se non il Cipresso, il Lentisco e le specie di *Rhus* e di *Prunus*; difficilmente il Faggio se il clima non è umido. Il calcare compatto (calcare di Giura, Dolomite ec.), costituente l'ossatura dominante delle prealpi venete e del Carso, si decompone con estrema lentezza, ed è perciò la causa delle deplorande conseguenze della distruzione dei boschi nei monti calcarei, ed ordinariamente dell'impossibilità di ristabilirli; con ciò sia chè i boschi, avendo in istato di consistenza normale la forza d'impedire l'avvallamento della terra che ammanta le pendici, distrutti essi, va a cadere questa da essi tutelata e la sottoposta roccia calcarea, impotente di riprodurne, rimane condannata a perpetua sterilità (p. 129). Il calcare compatto ha molte varietà. Quelle che contengono pochi elementi eterogonei sogliono dar luogo alla formazione di un terreno alluminoso (volgarm. cretoso), rimanendo dalle piogge spogliato del carbonato di calce, perchè solubile. Le varietà, ridondanti di allumina, silice e ferro, si trasformano in argille e marne, confacenti: nelle situazioni elevate delle Alpi, al Larice, Cembro e Mugo, nelle più basse al Pezzo, Pino nero, Faggio, Acero e Frassino; nell'Apennino al Cerro, al Zappino e Pino Laricio; in generale alle specie di Pruno, Pero e Sorbo. Altre essenze, idonee ad imboschire terreni calcarei, sono pel clima:

a) temperato:		*b*) caldo:
Quercus roburoides	*Celtis australis*	*Paliurus australis*
Carpinus Betulus	*Ornus europaea*	*Fontanesia phillyeroides*
Rhus Cotinus	*Cercis Siliquastrum*	*Rosmarinus officinalis*
Aronia rotundifolia	*Laburnum vulgare*	*Rhamnus oleoides*
Cerasus Avium	*Rhamnus saxatilis*	*Puloria calabrica*
Cytisus glabrescens	*Rhus coriaria*	*Coronilla glauca*

3°) Terreni psammitici. Con questa denominazione abbracciamo tutte le terre procedenti dal disgregamento di roccie composte di grani di quarzo riuniti da un cemento omogeneo, quindi tanto la psammite (micascisto) propriamente detta (composta di grani di mica, quarzo e fillade, ossia scisto argilloso, agglutinati mediante

Digitized by Google

un cemento della natura di quest'ultimo), quanto le arenarie, nelle quali i grani si trovano conglutinati da cementi diversi. Secondo la natura di cotesto cemento tali roccie danno origine a terre più o meno argillose, marnose, calcaree o ferruginose, tutte leggiere e, se non sempre feraci, almeno adattate alle coltivazioni boschive. I monti di psammite antica del Cadore e della Carnia sono coperti di ubertosi pascoli e foreste di Abete rosso, fino alle vette più elevate (a differenza di quelli di calcare compatto, le cui creste sono formate di picchi nudi ed inaccessibili): conseguenza della facilità che ha la psammite di scomporsi e formare un terreno fertile. Anche i monti dell'Apennino toscano, composti di macigno (specie di arenaria micacea del periodo terziario) sono tondeggianti e coperti di pascoli fino alle vette; un tempo, almeno in parte, anche di gigantesche foreste. Però il macigno si disgrega più lentamente della psammite, e forma una terra, che in complesso non è ingrata (come provano le foreste di Vallombrosa, Camaldoli e Vernia) ed è idonea alla coltivazione d'ogni essenza, ma che ha il difetto di indurire assai e divenire biancastra in estate (mentre umida è bruna e ladina), per cui le formelle pei trapianti devono esserci molto affondate e concimate con terriccia e bruciaticcio.

2° L'imboschimento dei bassi monti e delle colline, generalmente parlando, è inattendibile nelle contrade popolate, nelle quali le terre utili a Cerere non si possono concedere a Silvano; tuttavolta può essere reclamato dall'interesse privato e pubblico nelle seguenti circostanze: a) Nelle terre di poco fondo, quando il terreno lavorativo, giacente sopra roccia compatta, non ha più di 30 a 50 cm. di spessore: bastante al governo ceduo, insufficiente alla coltivazione agraria. — *b*). Nel fondo acclive: a sottosuolo impermeabile, qualora la sua acclività raggiunga quella d'un angolo di elevazione di 30°; a sottosuolo permeabile e terra leggiera, qualora l'angolo raggiunga l'apertura di 35°; con terra forte anche 40°; dappoichè, fino a 10° di pendenza, al più 15°, è possibile estendere la coltura arativa; a 15° l'acqua solleva la terra leggiera, a 20° anche la forte se non impratita, e rende impraticabile la stessa coltura zappativa, a 30° anche la prativa. Il bosco invece, fino a 35° può essere educato ad alto

Digitized by Google

fusto e governato a taglio raso; fino a 40° a taglio saltuario, fino a 50° solamente a ceduo; quando la pendenza oltrepassa 50° non possono venire che cespugli.—c) Quando la bonificazione d'una terra improduttiva, ossia la sua riduzione a terreno agrario, costa più del valore di questo. — Le terre improduttive dei monti, che ordinariamente si cercano d'imboschire, sono: 1) le petraje e morene; 2°) le terre rovinate dalle acque; e 3°) i terreni di natura sterile, quali sono tutte le terre elementari e particolarmente l'allumina, unica qualità di terra che possa coprire estensivamente i bassi monti.

1°) Le petraje e morene (terre imgombre di pietrame) non si possono imboschire a stretto senso della parola. In esse convien andar cercando i siti ove è un poco di terra e lì collocare un piantone o porvi il seme di una pianta legnosa. L'esito è quasi sicuro, posto mente, che laddove giacciono sassi da lungo tempo la terra è quasi sempre pingue, all'opposto di quella coperta di rena, che ordinariamente è magra.

2°) Per terreni rovinati da sbrigliati rivi e torrentelli, quindi parte franosi, parte corrosi, solcati, scannati: l'imboschimento è un provvedimento secondario, tutto al più completivo, inteso a consolidare i lavori di sostenimento del terreno franoso ed avulso, nonchè le opere idrauliche più sopra indicate, tendenti a moderare il decorso precipitoso delle acque e con ciò stesso a impedire l'avvallamento dei minerali che esse staccano dal suolo. I vantaggi, che si aspettano dal medesimo, si fanno attendere più anni, com'è agevole comprendere, pensando non poterli avere se non quando i piantamenti si saranno infoltiti. Quanto ai lavori idraulici ci dispensiamo a descriverli, da un lato perchè d'interesse più consortivo o pubblico che particolare, dall'altro perchè recentemente descritti dal signor V. Perona (1). Riguardo a quelli di sostenimento, dei quali devono prendersi cura i possessori dei boschi, gioverà ricordare, non esigere nè speciali cognizioni tecniche nè gravi sacrificii pecuniarii, consistendo unicamente nella costruzione di piccole traverse e serre ru-

(1) V. Perona, *Trattato di selvicoltura* ecc. p. 150, tav. IV e 15. La concernente descrizione compendia quanto scrissero in argomento l'ingegnere Pareto, il senatore Torelli e Demontzey.

Digitized by Google

stiche nel letto dei rivi e torrenti minaccianti a corrodere le proprie sponde, nella deviazione delle acque promoventi frane o smottamenti, nella formazione di graticciate atte a sostenere il terreno scosceso o franoso e nell'impellicciamento del terreno medesimo. Le serre si possono costruire con pietre senza cemento; le graticciate con mazze e talee di Salcio (*S. purpurea*, *viminalis*, *vitellina*, *pentandra*, *fragilis*, *aquatica*, *amygdalina*) e fortificare con bronconi e pali di Pino, Larice, Rovere o d'altre essenze forti. L'impellicciamento, ossia incamiciatura con piote del terreno smosso, è più dispendioso, ma non sempre necessario affine di rassodare le motte, bastando molte volte scaglionarle, oppure, se sono umide, seminarci grano saraceno e Salcio caprino; se asciutte, grani di Robinia e piantarvi Ciliegi racemosi e Pioppi.

Cotesti lavori, ritenuti di poco momento, perchè poco dispendiosi e di facile esecuzione, sono all'opposto della più alta importanza per la tutela dei monti e la salute delle popolazioni monticole. Fatti a tempo e secondo il bisogno, essi bastano ad evitare la più parte di quei danni e di quelle rovine che, dall'epoca della confiscazione delle foreste feudali in Francia, gli scrittori forestali oltramontani fecero credere conseguenza immediata ed esclusiva dei diboscamenti: abbaglio di cui se ne sono avveduti pur essi dietro alle segnalate pubblicazioni di Surell, Capo ingegnere delle acque e strade (*Étude sur les torrents des Hautes Alpes*, *1842*), di Demontzey, Ispettore Generale delle foreste e Direttore dei lavori di rimboscamenti della Francia (*Étude sur les travaux de reboisement et de gazonnement des montagnes*, *1878-1882*) e del barone Arturo di Seckendorff, Consigliere di Governo e professore di economia forestale nell'Università di Vienna (1).

3°) Nelle terre alluminose, alcune forti, quali i margoni, il biancone, il litomargo, le crete senesi; altre leggiere, come i galestrini della Toscana (composti di scaglie di pietra coltellina), gli alberi non vengono, o vengono molto stentati, e l'erba non vi

(1) *Zur Geschichte der Wildbach-Verbauung; Das forstliche System der Wildbach-Verbauung; Die Wildbäche* ecc.: Queste tre Memorie (Vienna 1886) fanno seguito ad altra opera più sopra citata (p. 123).

Digitized by Google

cresce quasi punto. Nondimeno, esse non sono veramente sterili se non quando sono secche, mentre mantenendole umide possono nutrire molte specie di piante; la quale cosa dimostra essere più nocive alla vegetazione per l'estrema coesione delle loro particelle in istato di siccità, che per la loro azione chimica; ciò tanto è vero, che certe piante, che da giovani non ci possono allignare, pure allignate che ci sono, vi prosperano bene.

L'allumina inoltre possede proprietà delle quali il boschicoltore deve tener conto. L'allumina in fatti: *a*) assorbe molt'acqua (circa il 50 % del suo peso secco) e vi si gonfia, ed una volta gonfiata la ritiene senza lasciarla scolare, per modo che una fossa scavata nella creta funziona quasi come un bacino di marmo. — *b*) Essa è insolubile nell'acqua, ma si combina facilmente coll'acido umico, e forma allora un sale alquanto solubile, almeno finchè umido, mentre disseccato si converte in percarburo d'allumina insolubile.—*c*) La sua igroscopicità fa sì, che possa mantenersi umida per lungo tempo e umettarsi a contatto delle nebbie, della rugiada e dell'aria (la quale è sempre più o meno impregnata di gas acido carbonico), e l'umidità stessa vi si addentra assai più che nella rena, la quale assorbendola superficialmente, si prosciuga quasi subito.—*d*) Quando umida e gelata, il disgelo la disgrega; quando secca un calore alquanto elevato ne distrugge la viscidità. — *e*) Essa infine sembra godere in alto grado la proprietà di appropriarsi l'ossigeno dell'aria.

Da ciò risulta, che per imboschire terre cretose bisogna saper vincere due ostacoli: quello che si oppone allo impianto di orti volanti, e quello che impedisce alle piante legnose di affondarvi le radici. Tali ostacoli possono esservi superati nel modo seguente:

Per istabilire un orto volante in terre cretose, che ordinariamente difettano di acqua perenne, si scava in autunno, presso il luogo adattato alla sua fondazione, una fossa capace di contenere tant'acqua piovana, quanta può occorrere per anaffiare la semente, circondandola di piante idonee ad assodarne le sponde ed ombreggiarla, come p. e. di Topinambur (*Helianthus tuberosus*), di Astro cespuglioso (*Aster Novibelgi*), erba che vi cresce presto ed ha radici prolifere, di Bromo giganteo, di Stroppioni (*Serratula arvensis*) ecc., e specialmante di Prugnoli (*Prunus*

Digitized by Google

spinosa) ed Avorniello (*Laburnum*). Il fondo stesso poi dev' essere vangato e ripuntato in autunno alla profondità di 30 cm. almeno, lasciando le zolle esposte tutto l'inverno al gelo. In pari tempo si sfalda ed ammonticella tanta quantità di piote grosse quanta possa trovarsi e si confeziona con essa del bruciaticcio per ammendare la terra prima di spianarla. Le essenze da allevarvisi sono: l'Olmo campestre, i Roveri, il Frassino maggiore, il Carpine, il Castagno ed il Cipresso. Per piantarle a dimora è necessario, che le formelle siano iscavate in autunno, affondate il doppio dell' ordinario, che i piantoncini abbiano l' età da 3-5 anni, e siano piantati tra febbraio ed aprile , oppure nel susseguente autunno , e sempre a tempo asciutto con bruciaticcio e terra solla. Nei terreni cretosi, affatto spogli di vegetabili, si da mano all' imboschimento, stabilendovi delle piccole macchie nel circondario degli orti volanti.

4°) Le terre vulcaniche, provenienti dal disfacimento dei basalti, trachiti, tufi, lave ecc., occupanti parte notabile dei bassi monti della regione marittima, sono in generale leggiere, più o meno azotate e di facile coltivamento. In esse prosperano quasi tutte le essenze frascate, particolarmente le Quercie , gli Aceri , le specie leguminose e soprattutto il Castagno. Anche le piante resinose amano queste terre, ma causa la siccità, che ordinariamente regna nei bassi monti d'Italia, vi allignano soltanto il Cipresso ed il Pino domestico, aleppense e Pinsapo.

3. Imboschimento delle sabbie mobili. — L'Italia, atteso la struttura geologica dei suoi littorali, per lo più confinati da monti o colline, non possede, nè può possedere, vere dune , simili ai cavalloni della Francia e Germania , che tendono a invadere il continente e non sono domabili se non per mezzo dell' imboschimento. Le dune d'Italia sono piccole e di coltivazione più o meno facile secondo la minore o maggiore altezza dello strato di rena mobile che ne copre il fondo, ordinariamente argilloso.

I due grandi nemici di questa coltivazione sono: il vento salino del mare, e la sterilità della rena. Al primo si contrappongono gli antipetti, vale a dire , zone boschive di Pinastro della larghezza di circa 50 m. difese contro le onde marittime da altre zone più strette di Tamarisco gallico. La sterilità si combatte col regolare imboschimen-

Digitized by Google

to. A questo riguardo peraltro bisogna distinguere il terreno coperto di poca rena, da quello coperto di molta. Quando la sua superficie è piana, senza ondulazioni, si può andare sicuro, che il suo strato è basso; se ondulata, vale a dire se forma monticelli, fa duopo verificare se questi sono la conseguenza di roccie sottoposte, o della violenza del vento, che spinge la rena verso terra, formando veri cavalloni. Nel primo caso si può coltivare il fianco dei monticelli prospettanti la terra; nel secondo si stabiliscono nelle grandi dune della Francia dei palancati di pino, in linea parallela alla spiaggia ed a distanza da 10-15 m. dalla linea bagnata dal mare nei momenti di alta marea; palancati cui s'appoggiano spalliere di rami di pino o ginestra, alte 1 m., convergenti a due a due verso una controspalliera. Appo noi, atteso la differente condizione delle dune, si assoda la rena mobile mediante alquante spalliere, discoste 10 m. l'una dall'altra, composte di rami di Pino, Sabina, Ginepro o Ginestra incrociati a guisa di graticciata, fortificate con bronconi solidamente conficcati nel suolo; altrove, come presso Venezia, si sostituiscono dei graticolati di canna palustre alle spalliere. Le essenze da coltivare in questi terreni sono il Pinastro ed il Pigno. L'uno e l'altro possono esservi tanto seminati a posto, quanto piantati.

Sulle spiaggie pianeggianti del mare, coperte di rena quasi pura, il Pino si semina a spaglio, senza preparazione del fondo, il quale non richiede altro lavoro che di essere zappato leggiermente per cuoprire il seme che vi fu sparso. Secondo esperienze fatte nella R. tenuta di S. Rossore (prov. di Pisa) per la sementa di un ettaro occorrono ettol. 1,50 di pinocchi ed ettol. 0,50 di pinoli selvatici, e per seminare e coprirli circa 18 opere d'uomo a 7 ore di lavoro per opera. L'aggiunta di seme di *Agropyrum pungens* e *junceum*, e di *Ammophila arundinacea*, per assodare la rena ed ombreggiare i pini, come da taluno viene proposto, sarebbe più dannosa che utile, bastando nel presente caso il solo Pinastro per tutelare il fondo.

Nelle località più discoste del mare il fondo, essendo più argilloso ed alquanto tufaceo, esige leggiera vangatura; il seme può esservi coperto coll'erpice tirato da bovi, ed il Pino domestico seminato, senza aggiunta di Pinastro, nella quantità di circa ettol. 2,50 per ettaro. Secondo le espe-

Digitized by Google

rienze fatte nella R. tenuta di Coltano per compiere cotesto lavoro occorrono almeno 50 opere d' uomo, oltre 5 attaccature di bovi (1).

Sulle spiaggie, straordinariamente molestate dai venti marini, viene in acconcio di sostituire al sistema delle semente a posto, quello dei piantamenti difesi da paraventi o spalliere morte. Ivi i Pini marittimi e domestici si allevano in vivai volanti e si trapiantano a dimora a filari alternati (a falso quinconce). Nei primi filari, accostissimi al mare, non si collocano che Pinastri, negli altri più discosti, anche Pigni, e si alternano in guisa che tra ogni due di questi si trovino due o tre Pinastri. Riscontrandovi così detti marazzi, cioè bassure sempre umettate dall' infiltrazione dell' acqua, frequentissimi nei terreni bassi nei quali i Pini non vengono, o crescono male, si piantano essenze igrofile, quali il Tamarisco gallico, l'Ontano nero, il Salcio acutifolio (p. 478, 481), il Pioppo gattice e virginiano, ecc.

4. Imboschimento delle terre umide: distinte in quattro specie: torbose, vallive, maremmane e palustri.

1°) Le terre torbose d'Italia, essendo marese alpestri, nelle quali vengono spontaneamente l'*Empetrum nigrum*, il *Vaccinium uliginosum* ed *oxycoccos*, l'*Andromeda polifolia* e l'*Erica tetralix*, sarebbero adattate alla coltivazione dell'Ontano nero e della Betula, ed eventualmente anche della *Myrica Gale* (frutice delle torbiere settentrionali) e *cerifera* (pianta della *Pensilvania*), se il profitto valesse la spesa della coltivazione.

2°) Le terre vallive, altrimenti alluvionali, sono bassure attraversate da fiumi, che in tempi di piena le inondano. Le piante che vi aventano sono: la Querce peduncolata, il Frassino comune, l'Olmo, il Gattice (Pioppo bianco), l'Albaro (P. nero), l'Ontano bianco, il Pado, il Putine ed i Salci mandorlini, laurini ed acquatici. La coltivazione loro esige, che siano seminate e piantate in maniera, che le fiumane non possano scassare la terra e trascinarsi dietro i semi e piantoncini; ragione per cui s'impellicciano le formelle, come fu notato più sopra.

3°) Nelle terre maremmane, vale a dire vicine al mare, per lo più allagate in tempo di pioggia, crescono

(1) L. Petrini, op. cit. p. 360.

Digitized by Google

bene la Querce peduncolata (detta perciò Rovere di palude), il Tiglio maremmano, il Frassino comune, il Lillastro (Fillirea); nelle parti meno umide il Pino domestico ed il Vitice, nelle più umide l'Albaro, il Tamarisco, l'Ontano nero. Gli ultimi due sono da coltivarsi lungo i fossali. L'imboschimento di coteste terre esige l'avvertenza di somma importanza igienica, di ben distinguere le situazioni appestate dalla malaria, da quelle non appestate: dappoichè nei terreni bassi il bosco aumenta l'insalubrità dell'aria nella proporzione che vi diminuisce la ventilazione (che che ne dicono in contrario i nemofili, ignorando che i miasmi più micidiali regnano nelle selve densissime delle regioni tropicali). Nelle situazioni non affette di malaria si possono stabilire boschi secondo tutte le regole della selvicoltura; nelle mifitiche invece, bisogna limitarsi a popolarle con alberi piantati a filari, allineati in direzione verticale alla spiaggia e distanti da m. 20-30 l'uno dall'altro. Volendo nondimeno stabilirvi un bosco serrato, bisognerebbe in ogni caso spartirlo in quadri mediante viali larghi da 5-10 m. Il sistema di tale spartizione, che assicura molti altri vantaggi, dei quali si tratterà nel capitolo seguente, è applicabile a tutti i boschi della pianura e dei bassi monti di qualche estensione. Nelle località allagate periodicamente dal rigurgito delle acque dolci durante le alte maree, è ben consigliato allevare boschi cedui di Ontano, di Frassino o di Salci, e di non trascurare due precauzioni. La prima, di tagliare i fusti e polloni al dissopra dell'altezza che può raggiungere l'acqua durante le sue ordinarie crescenze, dappoichè i mozzi delle ceppaje che rimangono sommerse non ripullulano e marciscono presto. La seconda, di armare gli sbocchi dei fossi scolatori di chiaviche a valvola, che lasciano uscire ma non rientrare l'acqua, allo scopo d'impedire il suo rigurgito.

4°) Le terre palustri, non si possono imboschire senza preventiva bonificazione: o per alluvione, o per spadulazione artificiale. Per bonificare terre palustri ci vogliono condizioni idrauliche simili a quelle in cui si trovano le Pinete Ravennati (p. 141); altrove le acque torbide, che possono introdursi nei fondi palustri, sono scarsissime ed in questo caso, ci vogliono lunghi anni per colmarli. Lo spadulamento artificiale per

Digitized by Google

fossalazione e mazzuolatura è, come abbiamo veduto (p. 565), costosissimo, per cui ordinariamente non è praticato che a fine di sovvenire a'bisogni dell'industria agraria. Rimane per ultimo di ricordare quel metodo d'imboschire terre palustri, che chiamasi coltivazione colmaticcia. Esso è applicabile al solo Ontano nero, e consiste nell'ammontare od ammonticellare a piazzate la terra del fondo paludoso, formarne tumuli, l'altezza dei quali sorpassi qualche decimetro il pelo dell'acqua, e seminare o piantare sul colmo di ciascun monticello dell'Ontano nero, che facilmente vi attecchisce. Dopo 5-6 anni le piante si possono ceduare e d'allora in poi tagliare per rotazione quattrienne, crescendo tale essenza nei paduli maremmani con straordinario vigore.

Veduto come si stabiliscono i boschi, rimane a vedere come si devono governare, acciocchè producano bene e presto, e non si verifichi, nè la proposizione di Rousseau: « tutto esser buono sortendo dalla natura, tutto degenerare tra le mani dell'uomo », nè la nota avvertenza di Cicerone:

Senes serunt arbores ut alteri saeculo prosint (1).

Le piantagioni dei boschi infatti, come osserva il nostro Gaetano Savi, sono un nulla se non si pensa seriamente a conservarli, vale a dire, a governarli secondo i dettami della scienza di cui trattasi.

CAPO II.

Governo boschivo.

Qui ci sia lecito premettere la definizione e determinazione di alcuni vocaboli tecnici, attenenti al soggetto del presente capitolo.

Per bosco, secondo l'uso più generale e più ragionevole, intendesi « un terreno quasi esclusivamente popolato

(1) Avvertenza non sempre calzante, come nel caso dell'autore, che nel 1836 diresse il piantamento d'una pineta nell'ex Ducato di Parma, la quale, essendo cresciuta vigorosamente, fu tagliata dopo l'incamerazione di quei beni coronali, pagò col legname il valore del fondo ed è oggi un ubertoso vigneto.

Digitized by Google

di piante legnose e specialmente d'alberi » e per estensione. « un luogo qualunque dedicato all'economia forestale.» Il terreno, in cui cresce, chiamasi consistenza fondiaria; il complesso delle sue piante legnose, consistenza legnosa, ossia boschiva, e comunemente soprassuolo, dappoichè d'ordinario le ceppaje delle piante tagliate nei boschi non si utilizzano e quindi si considerano attenenti al fondo. Queste due parti produttive del bosco (il suolo ed il soprassuolo) vogliono essere distinte: essendochè la prima è sempre immobile di sua natura; la seconda soltanto transitoriamente, o per legge, o per principio economico.

Ciò premesso, i boschi, come le piante in genere, finchè giovani si educano; maturi si utilizzano. Si educano, sopprimendo quanto havvi in essi di dannoso o superfluo allo scopo della loro coltivazione; si utilizzano tagliando quanto di maturo o necessario al loro proprietario. L'educazione e l'utilizzazione sono i due rami principali del governo boschivo (*exploitation*); perocchè « governare il bosco » (*exploiter*) vuol dire « tagliare e cogliere le sue produzioni, rispettando la sua sostanza, vale a dire quella parte di soprassuolo capace di riprodurre almeno tanta quantità di materia legnosa quanto quella che vi fu tagliata: sostanza, che alcuni chiamano dotazione del bosco; i Tedeschi provisione legnosa ed anticamente *fundus instructus* ». Ora, per ben governare un bosco è necessario conoscere: 1° le essenze di cui si compone; 2° la sua divisione naturale ed artificiale; 3° le forme di educazione boschiva; 4° le regole di quest' educazione; 5° il modo di quiditare e regolarne la densità; 6° l'età arborea e boschiva; 7° le stazioni della maturità legnosa, ossia i termini delle rotazioni boschive; 8° le maniere di tagliare gli alberi ed i boschi; 9° il modo di ridurre e foggiare il legname e raccorne i prodotti accessori; 10° quello di sboscare i legnami per vie terrestri e fluviali; 11° la fabbricazione dei prodotti in quanto soggetta all'invigilanza forestale, e 12° i provvedimenti della corrispondente tutela.

I. Essenze boschive: si distinguono, come il lettore si rammenterà, secondo il maggiore o minore peso del loro legno, in forti, semiforti e dolci; secondo la ten-

Digitized by Google

denza sociale, in alberi da consistenza pura e da consistenza mista. Nella categoria delle essenze forti si comprendono il Carpine, il Biancospino, gli alberi pomacei e drupacei, il Tasso (legno distinto per la sua densità), e le piante di Faggio, Acero, Olmo, Frassino, Quercia, Ulivo, Robinia e Pino (escl. il suo legno giovine) ; semiforti si considerano le essenze di Castagno, Betula, Pino, Sorbo, Avellano, il cui legno verde pesa da kil. 795 a 840 per met. cubo; dolci quelle di Larice, Abete, Ontano, Tiglio, Paulownia e specialmente i Salci e Pioppi, che hanno il legno più leggiero , però suscettivo di indurare abbiosciandone i fusti in piedi , come il Tremulo e Pioppo sbucciandoli. I legni forti, sono più o meno ombrevaghi e, crescendo lentamente, si governano con turni di taglio più lunghi dei dolci. I boschi di essenza uniforme (di consistenza pura) coltivati in Italia (tacendo dei boschetti da frutta e di delizia: pometi, mandorleti, agrumeti, palmeti, plataneti, laureti, ecc.) si distinguono pur essi in forti : querceti, compresi i lecceti e le sugherete, uliveti , faggete o faggeti , carpineti , olmeti , albatreti (boschi di Corbezzolo), frassineti ; semiforti: castagneti, pineti (pinete e pignete) , cipresseti , noccioleti e sommaccheti ; e dolci : lariceti, abetine, paghere (1), ginepreti o gineprai, ontaneti, pioppeti (albareti ed albereti), e saliceti (salicali, vincheti, vincaje ecc.).— Appo noi i boschi di consistenza mista sono per lo più cedui. La loro coltivazione ad alto fusto, a confronto della coltivazione a *consistenza pura*, offre i seguenti vantaggi: favorisce la produzione di terriccio qualora si allevino piante lucivaghe tra le specie che amano di essere ombreggiate; 2° procura legname più lungo, associando essenze di forma tozza a specie di figura gentile ; 3° fa che lo stesso fondo dia un maggior numero d'assortimenti di legname sociale; 4° aumenta la quantità della massa legnosa, che può essere utilizzata avanti il taglio definitivo ; e 5° costituisce boschi in cui un'essenza può difendere l' altra , caso che sia minacciata dall'invasione d'insetti dannosi, da incendio, da bufere, ec. All'incontro sono vantaggi della consistenza uniforme: la maggior produzione di massa legnosa, la figura re-

(1) L' Abete rosso è detto Paghero in Lombardia (Pezzo nel Tirolo ital.), forse da *Perge*, denominazione svizzera di questa specie.

Digitized by Google

golare dei fusti, e la maggiore semplicità e facilità del relativo governo. Le essenze poi, che più acconciamente si associano tra loro sono : il Rovere coll' Olmo, Carpino e Frassino comune ; il Faggio coll'Acero montano e Frassino, e nelle provincie merid. col Cerro; l'Abete col Pezzo e Tasso ; il Pezzo col Larice, Faggio e Tiglio; il Pigno col Pinastro , colla Betula e coi Roveri ; il Frassino con il Biancospino ; i Salci coi Pioppi, ecc.

II. Divisione naturale ed artificiale. — Non havvi bosco di qualche estensione le cui singole parti di superficie non si trovino differenziate fra loro dalla natura del terreno , della posizione e del soprassuolo. Nei boschi, da noi chiamati particellari (indivisi, come in generale i piccoli, ed anche i grandi governati a taglio saltuario) le parti così differenziate e non molto estese, nè più piccole di un decametro quadrato, si chiamano appezzamenti o particelle; invece località, quando più estese e più o meno arcifinali, cioè circoscritte da confini naturali, p. e. da rivi, canali, vie, dorsi, ecc.

Nei boschi regimentati le porzioni di terreno arcifinale d'una certa estensione prendono nome di comparti o cantoni , ed ogni comparto è suddiviso in sezioni per mezzo di viali e semite rettilinee. In quelli governati a taglio andante il complesso delle sezioni, destinate ad essere evacuate successivamente entro i termini di un solo turno, aderenti o meno, formano ciò che chiamasi una compresa (corpo boschivo o triaggio, dal fr. *triage*) : così detta , perchè divisa in prese (altrimenti tagliate), o geometriche aventi tutte la stessa estensione, o proporzionali, differenti per estensioni, ma uguali per possibilità. Nel bosco normale il numero delle prese annue dev'essere uguale al numero degli anni di cui ha bisogno per raggiungere la sua maturità, quindi corrispondere al periodo della sua rotazione. D'ordinario per altro queste prese annue non si stabiliscono in natura nelle fustaje , almeno non *a priori* ; nei cedui invece si confinano con stanti lapidei, o con filari di allievi (porrine) martellati per riserva. Tali allievi, per lo più svettati o scapitozzati, si chiamano alberi di gengiva o da parete (*arbres de lisière ou de parois*) e nel Parmigiano mostroni. Nelle fustaje si distingue la

Digitized by Google

presa periodica, cioè sezione di bosco da evacuare entro un dato numero di anni per tagliate annuali, dalla presa di rigenerazione, da rinovellarsi per taglio successivo. Nei cedui chiamasi: matura la presa da tagliarsi in corso dell' anno; *vecchia* la matura che non ha potuto essere tagliata; governata quella che fu tagliata.

Si vedrà a suo luogo, perchè le fustaje, quantunque ordinariamente tagliate per prese periodiche, vogliono essere considerate come divise in prese annuali. Quanto ai cedui, ci piace ricordare la Terminazione Veneta 2 aprile 1794 degl' Inquisitori all'Arsenale, la quale stabiliva: « *che se la troppa ristretta estensione di qualche bosco, o la infecondità di qualche terreno, facesse conoscere impossibile, o di minima utilità ai privati possidenti, la sua divisione in* Prese annuali, *resta in questo solo caso rimesso alla cognizione della Sopraintendenza* (ai Boschi) *di commettere in essi boschi, qualora fossero minori di campi cinque* (ett. 2 ½), *il taglio non a* prese, *ma per tutta la loro estensione* (considerandoli come boschi particellari), *il quale taglio non potrà replicarsi mai, se non che con la distanza tra l'uno e l'altro di tanti anni, quanti saranno dal Sopraintendente creduti necessari alla nuova più ubertosa riproduzione del bosco; e se fossero di maggior estensione, ma infecondi, separarli in* prese, *da non tagliarsi però, se non con l'intervallo di alcuni anni una dall'altra* (cioè per prese intermittenti), *onde ottenere l'effetto vantaggioso suddetto* ».

Quanto al bisogno dei viali boschivi ricorderò, essere dessi cotanto essenziali al governo ed alla regimentazione dei boschi dei piani e bassi monti, che non esiste più foresta in Prussia la quale non sia regolarmente vialata. Cotesti viali sono stradali impratiti, dritti, della larghezza da 3 fino a 12 metri, a norma dell'uso cui sono destinati: stretti nei monti, larghi nei boschi soggetti al pericolo d' essere incendiati; stradali che, traversando il bosco in due direzioni cardinali, lo dividono in sezioni quadrate o quadrilunghe. Scopo dei medesimi è di:

1. agevolare la perizia del soprassuolo boschivo, che altrimenti non potrebbe riuscire esatta, senza ricorrere al lungo e nojoso espediente dell'enumerazione dei pedali per piede d'albero;

2. stabilire limiti invariabili per la successione dei tagli;

Digitized by Google

3. evitare il danno della concentrazione dei prodotti di taglio sulla faccia delle tagliate, obbligando i boscajuoli a deporli sui viali;

4. rendere meno costosa la sboscazione dei prodotti medesimi;

5. aumentare la superficie del terreno produttivo, sopprimendo tutte le vie tortuose e le stradicciuole abusive;

6. semplificare le operazioni d'amministrazione e di ispezione;

7. disciplinare l'esercizio delle servitù passive, e specialmente quello della servitù di transito;

8. facilitare la custodia del bosco e de' suoi prodotti, ed in generale l'esercizio della polizia forestale, sì privata che pubblica: circostanza di supremo interesse nelle contrade tribolate da ladroni;

9. evitare il pericolo di un largo incendio, agevolando il mezzo di circoscriverlo con cessi (tagli d'isolamento), nella stessa sezione di bosco nella quale fosse scoppiato; e così pure quello d'una persistente trasmigrazione di falene processionnee (p. 357, 358);

10. accrescere la ventilazione nei boschi paludosi, favorire lo scolo delle acque stagnanti, e contribuire con ciò alla salubrità di essi e del loro circondario;

11. rendere più comodo e dilettevole l'esercizio della caccia; e

12. palesare, anche alle persone meno esperte, esservi l'industria forestale strappata dalle mani di un pregiudicato empirismo e razionalmente avviata.

Malgrado sì lampanti vantaggi, malgrado il reiteramento d'incendii boschivi, malgrado la frequenza delle aggressioni nelle provincie meridionali, malgrado i gravissimi danni cui i boschi soggiacciono a cagione delle contravvenzioni di pascolo: le regie bandite di Pisa sono i soli boschi in Italia che sieno stati regolarmente vialati.

III. Forme di educazione boschiva. — L'educazione delle piante boschive non ha propriamente che tre forme: 1ª ad alto fusto (1), ossia a fustaja; 2ª a mezzo fusto, al-

(1) Pianta d'alto fusto è denominazione generica. L'albero da legname, cioè non fruttifero, venuto nelle campagne e non mai sramato, prende nome di pianta da cima; nei giardini, di pianta d'alto vento. Gli agricoltori Lombardi lo chiamano anche «pianta da piu-

Digitized by Google

trimenti capitozza, che i Lombardi chiamano gabbaria (1), i Romagnoli sgamollo (sec. Cupari scamollo) e 3ª a basso fusto, ossia ceduo. La fustaja composta, ossia il bosco d'alto fusto cespugliato, e il bosco da scalvo (2), sono modificazioni della fustaja, come il ceduo composto ed il ceduo con sopraceduo del ceduo semplice.

1. Bosco d'alto fusto chiamasi ogni complesso d'al-

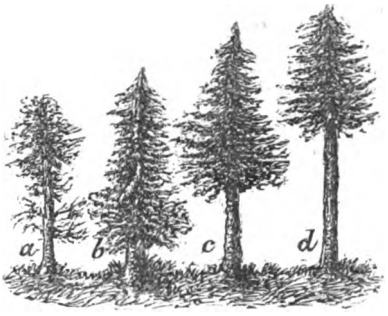


Fig. 130. — Alberi resinosi: *a* pianta aduggiata, *b* tozza, *c* lanciata, *d* affilata.

beri sementizii (venuti da seme, volgarm. *pedalini*) che si lasciano crescere a tutta altezza (fig. 130); però a

ma antica», a differenza della pianta con cima da scalvo. Secondo il sistema cremonese, la pianta da cima chiamasi: Stanga quando il suo fusto ha un diametro da cm. 6-12, Cantero da 12-24, Piana 24-36, Trave 36-48, Matronale 48-60. Secondo il sistema milanese, le sue stagioni (tempi per passare da una categoria all'altra) sono stabilite come segue: Pianta da stroppa (ritorta) avanti d'acquistare il diametro di ¼ d'oncia (cm. 1,239), Maneggia da once ¼-1 (cm. 1,2-6), Palo da 1-2, Palone 2-3, Cantilo 3-4, Cantilone 4-5, Terzera 5-6 ½, Somero 6 ½-8, da oncie 9 o più. Un tempo si chiamava Capriata la pianta da cima di oncie 6 a 7 ½.

(1) I Lombardi chiamano gabba la pianta scapitozzata, gabbata il bosco capitozzo, gabbaria il governo a gabba. Gabba e basso scamollo significano la stessa cosa.

(2) Per albero da scalvo o da scamagliatura (*arbre élagué*, *Schneidelbaum* dei Ted.) intendesi quello cui si tagliano periodicamente tutti i rami lungo il fusto, il quale si lascia intiero o quasi intiero; operazione che chiamasi scalvare, scamagliare, sbroccare o sbroccolare (*élaguer*). I Lombardi ne distinguono tre categorie: 1ª la pianta da scalvo con cima, quella che sramano dopo un certo periodo d'anni, ma cui nell'esecuzione dello scalvo non tagliano la cima; 2ª La pianta da scalvo con fiocco a piuma antica, quella cui, scalvandola, si lascia sempre intatto il suo fiocco in sommità e 3ª la pianta ciuccata o cimata, quella che svettano ad un'altezza tale da non confonderla colla capitozza o gabba.

Digitized by Google

termine delle leggi forestali della Francia sono da considerarsi d'alto fusto anche gli allievi dei boschi cedui riservati per tre turni consecutivi, di 25 anni per turno; non gli alberi moderni, che sono allievi cedui dell'età di 50 anni, ossia di due sole stagioni (1). Le ragioni decisive per la scelta di questa forma di educazione a preferenza d'ogni altra, sono: la necessità di migliorare e tutelare il fondo; la natura dell'essenza, più adatta ad essa, che ad altre forme di governo; il valore e prezzo attribuito nel commercio al legname di grossa mole; la difficoltà di smaltirne (come p. e. nell'alto dei monti) assortimenti piccoli; il risparmio nelle spese di taglio e trasporto; la sussistenza di diritti d'uso; e, soprattutto, il possesso erariale, poichè l'educazione dei boschi ad alto fusto esige tal condizione economica da parte del possidente, che possa lasciar maturare il capitale boschivo: condizione in cui generalmente non si trova che lo Stato, od un corpo morale, che all'uopo sia tutelato da esso.

La fustaja composta è una foggia di educazione boschiva adottata solamente nei paesi caldi, od almeno così temperati da permettere, che i frutici possano fiorire e prosperare all'ombra di grandi alberi, come p. e. nelle pianure e nei bassi monti d'Italia. Ivi crescono querceti centenni insieme ad un boscame ceduo, che in tal caso prende nome di sobbosco (dal basso lat. *subboscus*), d'ordinario governato a turno decenne, sotto il quale stendesi una pelliccia di piante cespugliose, suffruticose ed erbacee. Il governo a fustaja composta si distingue dal governo a ceduo composto, per essere precipuo obbietto del primo l'utilizzazione della fustaja; del secondo, l'utilizzazione del boscame ceduo.

La fustaja a scalvo, ossia a scamagliatura (figura 131) è forma di governo arboreo più agraria che forestale, consistendo nel periodico taglio del ramaggio, allo scopo: o di farne vincigli (fasci di rame fronzute), o trarne mancime (ramatelle e foglie verdi), che prosciugati servono nell'inverno per cibo del bestiame, massime delle pecore e capre, oppure per lettiera, ossia sterno da impattare gli stallaggi; ragione per cui tali fustaje

(1) Trattandosi d'alberi da frutta gli orticoltori chiamano albero d'alto fusto quello che ha la cima intatta, a differenza dell'albero di mezzo fusto e del nano.

Digitized by Google

si distinguono in boschi da vincigli, e boschi da sterno, ossia da pattume.

Per fabbricare i vincigli s'impiegano preferibilmente le rame di Olmo, Rovere, Tiglio, Avellano, Pioppo nero, cipressino, canadense e balsamifero, Acero campestre, Frassino e Carpine; di rado quelle di Tremulo, Salicone e Robinia. In caso di necessità si può trarne del mancime anche dal Castagno, Faggio, Ontano, dalla Betula e dal Lampone, ma queste piante non si scalvano; le altre di 2 in 2 anni, ordinariamente di 3 in 3, nei paesi poco temperati ogni 4-10 anni. Da un quintale di vincigli, prosciugati all' ombra nell' intervallo di una settimana, o poco più, compresi i ramicelli, si ricavano da 17-20 kil. di foglie secche, equivalenti ad un eguale peso di fieno ordinario. Il prodotto in vincigli di un ettaro di bosco da scalvo, tagliato nell'età da 20-30 anni, popolato di piante discoste da 4 a 5 metri le une dalle altre, si computa del peso secco di 80-120 quintali, ed all'anno per albero di 6-8 kil. Riguardo alla forza nutritiva, 1 kil. di foglia di Betula equivale a kil. 0,92 di Ontano od Avellano, a 0,83 di Rovere, Tiglio o Carpine, 0,75 di Acero o Frassino, ed a 0,67 di Pioppo.

Fig. 131. Albero da scalvo.

La potatura a scalvo si pratica in settembre con taglio corto (non rasente il fusto, come quella a gabba), mozzando la coscia del ramo alla distanza da 5-10 cm. dalla rispettiva ascella. La ragione fisiologica di tale pratica sarà spiegata in appresso.

Nell' Appennino si distendono per letto delle bestie le fronde di Pino e di Cipresso; nelle Alpi la dassa (fronde d'Abete e Pezzo), e la zema (fronde di Larice). I boschi resinosi destinati alla produzione di queste specie di pattume sono, o fustaje ordinarie governate con turno da 20-60 anni (in medio 40-enne), o veri boschi da sterno, governati con turno da 10 a 20 (in mdio 15-enni). Dai primi si raccoglie il ramaggio per suppotatura (taglio da sotto in su, che nei boschi cedui chiamasi taglio di spollonatura) delle piante in piedi, incominciando

Digitized by Google

da quelle che hanno per lo meno l'età di 10 anni, e che d'allora in poi si suppotano ogni 6 anni; dai secondi, per sramazione delle piante atterrate. Delle piante giovani, di 10-20 anni, si può utilizzare una terza parte del ramaggio, di quelle aventi l'età da 20 a 60 anni, due terzi. La quantità di pattume, fornita dalle piante mature in seguito a taglio definitivo, stimata a peso verde, si computa essere di quintali 1-2 per ogni metro cubo di legno ricavato col taglio dei fusti di Pino, di 1,5-3 di Abezzo, di 2-4 di Pezzo. I fusti tagliati nei boschi da pattume, servono a farne stangati (parapetti rustici) e pali da vite. Le ramatelle per sterno si riducono alla lunghezza di $^1/_4$ ad $^1/_3$ di metro.

2. Bosco di mezzo fusto, o Capitozzo.—Chiamasi capitozza, gabba (1) o scamollo l'albero svettato in modo che, sendoglisi tagliati tutti i rami, rappresenta colla sommità del tronco quasi un capo od una testa (fig. 132); donde la denominazione di *arbor capitata* Plin., *tetard* fr., *Kopfholz* ted.

I boschi di questa forma si stabiliscono colle stesse essenze componenti i boschi da scalvo. I pedali si piantano alla distanza reciproca di m. 4-6, e si distinguono in forti e dolci. Le piante di gabba s'intestano in primavera all'altezza di 2 a 3, al più 4 metri dal suolo e per lo più a dimora; se forcute si scapezzano a tre o più teste, rispettando un metro di coscia dei rami maestri, lo che dicesi: « tagliare a corona ». Il taglio del ramaggio si eseguisce: se di Salcio in qualunque stagione dell'anno, se d'altra essenza nella stagione primaverile. Il ramaggio di essenze dolci si taglia con turno da 3-4, al più da 6-8 anni; quello di Carpine da 5-8, al più da 20-30, delle altre essenze forti da 3-5, al più da 10-12 anni. Il taglio dei tronchi va regolato secondo la diuturnità dei medesimi. I Salci cominciano a deperire tra l'età d'anni 30-36 se non ven-

Fig. 132. Salcio capitozzo.

(1) Le gabbe, distinte secondo la rispettiva stagione, si chiamano in Lombardia: Allievi o Piantoni, quando non superano l'età di 3 anni; Gabbettine quando il fusto ha un diametro da 2-3 onc. (cm. 10-15), Gabbette da 3-4, Ordinarie da 4-5 e mezzo, Grosse da 4 in su. Matronali, si chiamano le sole gabbe grosse d'Onizzo (Ontano nero).

Digitized by Google

gono rigenerati per ceduazione. Ceduati perdurano in vita: i Salci da 50-60 anni; circa 60 i Pioppi, i Carpini da 80-120, gli Olmi 80, gli Ontani 50 anni. La tagliatura dei rami delle gabbe giovani si fa a tondo, cioè liscia, rasente il tronco, oppure alquanto lunga nel legno nuovo, alla distanza di 3-4 cm. dall'ascella; di gabbe vecchie sempre a lungo nel legno nuovo, scapezzando i polloni alla distanza da 6-9 cm. dal loro punto d'inserzione. Alle piante vecchie di Carpine, Frassino ed Ontano si lasciano, oltre mozziconi più lunghi, un pajo di polloni intieri, chiamati poppajoni, creduti necessarii per attirare il succhio. Il prodotto in massa legnosa di 1 ettaro di gabbata è presso eguale a quello di 1 ett. di ceduo governato collo stesso turno; il reddito è minore, a cagione dell' eccedenza delle spese di taglio. Calcolato per anno, in metri cubi di materia lignea, il prodotto in ramaggio del Carpine, Salcio e Pioppo scapitozzati si computa essere per piede d'albero, secondo la relativa grossezza del fusto, il seguente:

a) gabba giovane del diam. med. da 8-16 cm. di Carpine da m. c. 0,005-0,006; di Salcio o Pioppo 0,004-0,006.

b) gabba adulta del diam. med. di cm. 24-32, di Carpine da m. c. 0,012-0,020; di Salcio o Pioppo 0,01-0,03

c) gabba forte del diam. med. di cm. 48-64 di Carpine da m. c. 0,024-0,04; di Salcio o Pioppo 0,03-0,05.

Il prodotto di legna grossa del tronco di Carpine da metro c. 0,003-0,004; di Salcio o Pioppo 0,007-0,009.

Nei boschi di mezzo fusto irregolarmente governati (come p. e. la più parte dei querceti delle Maremme toscane e delle Prov. merid.) il prodotto in ramaggio è minore, invece maggiore quello della legna grossa, perchè le loro piante vengono d' ordinario scoronate da pastori e contravventori e sramate senza regola costante.

3. Bosco di basso fusto o ceduo.—Jousse, nel suo *Commentaire de l' ordonnance de 1669*, chiama *bois taillis* (bassi cedui) quelli che si tagliano fra gli 8-10 anni, *haut taillis* (alti cedui), quelli che si tagliano con turno da 10-30 anni, *demi futaie ou bois de haut revenue*, semifustaje) quelli che si tagliano tra l'età da 30 a 60 anni. In Italia non si conosce che una sola categoria di boschi cedui, detti anche boschi polloniferi o da ceppaja ed impropriamente da taglio, essendo denominazione applicabile a tutti i boschi in genere governati a fratta, o come altri

Digitized by Google

dicono a taglio raso, od andante. Di fatto, *silva caedua* è detta nelle Pandette: in senso lato, quel bosco, che si taglia quando è giunto a maturità, chiamato dai Basilici (tom. II, lib. 16, tit. 1) « bosco da legne o da combustibile »; in senso ristretto, quel bosco che dopo tagliato, rinasce dalle ceppaje o dalle radici. Le stesse Pandette distinguono per ciò dal ceduo, la *silva palaris*, cioè il bosco da pedamenta (detto in Toscana palina, nel Piemonte broparetto) perchè non destinato alla produzione di legna da combustione, ma a quella di pali a sostegno delle viti. Oggidì una tale distinzione sarebbe inamissibile. I cedui ordinariamente coltivati in Italia, sono distinti, in riguardo alle specie legnose, in consistenze pure e miste. Le prime, che sono complessi di essenze sociali, si dividono in forti (Quercie. Carpini, Faggio e Castagno) e dolci (Betula, Ontano, Salcio e Nocciolo); le seconde sono composte di essenze insociali (1) mescolate con sociali. Riguardo alla forma di governo si distinguono, in: 1° comuni, 2° da pedamenta, 3° da sbucchio, 4° dolci (salceti), 5° matricinati e 6° composti.

1.) Cedui comuni (detti ceppare nel'Agro romano): si stabiliscono con piantoni sgarettati o semplicemente svettati. Le pianticelle si sgarettano o nella piantonaja un anno avanti di trapiantarle, od a posto un anno o due dopo di averle trapiantate; operazione che chiamasi anche ceduare, e che consiste nello stroncamento del fusto all'altezza da terra di 3-5, tutto al più 5-15 cm. Le essenze più adattate alla ceduazione, sono: il Castagno, la Quercia, la Betula, l'Ontano, la Robinia, il Tiglio ed i Salci, ed in generale, tutte le essenze che rinascono facilmente dalla ceppaja o dalle radici. Meno idonee a precoce sgarettatura sono: il Carpine, gli Aceri, il Frassino e l'Olmo. Il Faggio non può essere sgarettato se non dopo il terzo anno dall'impianto a dimora. Si svettano, per ceduarle a dimora, le sole piante eccessivamente accimate e preci-

(1) Essenze insociali sono: l'Olmo campestre, l'Acero campestre, i Pioppi, le piante pomacee e le drupacee (tutte comprese sotto la denominazione particolare di essenze campestri), l'Ontano bianco ed i Tigli (esclusi dalle campestri). Insociali, diconsi in generale tutti gli alberi che preferiscono la consociazione di specie eterogenee, come il Tasso, i Celti, l'Ippocastano, ecc.

Digitized by Google

puamente il Faggio, Carpine, Olmo ed Ontano; non piante pi Betula, Quercia, Castagno, Frassino, Acero, Tremulo ed Ulivo. Svettare, vuol dire troncare il cimaletto a $^2/_3$ ed anche alla $^1/_2$ della sua altezza; operazione detta altrimenti arrestare, divettare, cimare, ciuccare e mozzare la pianta (fr. *éhouper*, *ecimer*, e parlando di pianta adulta *deshonorer l'arbre*).

Il taglio del ceduo maturo, ordinariamente praticato a fior di terra, vuol essere regolato a norma dei gradi di riproduttività delle ceppaje, distinguendo le essenze a questo riguardo, in:

a) ripullulanti dalle radici, e ciò: copiosamente, Carpine, Sambuco, Tremulo, Pioppo nero, Ontano bianco, Robinia; scarsamente, Ontano nero, Salci (escluso il Caprino), Tiglio, Castagno, Sorbo, alberi da frutta, Pado, Prugnolo e tutti i cespugli dolci; raramente, Frassino ed Acero; dalle radici orizzontali Robinia, Betula, Biancospino;

b) ripullulenti dal nodo vitale: Ontano, Frassino, Faggio, Avellano;

c) ripullulanti al di sopra del nodo vitale: Quercie;

d) capaci di propaginazione spontanea: Faggio, Olmo, Carpine.

Le specie sub *a*) si tagliano tutte a fior di terra, escluse le piante dei boschi alluvionali, nei quali si pratica il taglio all'altezza da 15 a 30 e più cm., nonchè le ceppaje stravecchie, i cui rimessiticci si recidono nel legno nuovo, scalzandone le radici superficiali: regola da osservarsi specialmente per le Quercie, Betule e Frassini. Le specie sub *b*) e *c*), si tagliano al di sopra del nodo vitale e quelle sub *d*), rasente il suolo, come sub *a*).

La forza riproduttiva dura molto meno nelle ceppaje pedaline, che nelle matrici, cioè ceduate altre volte; sempre meno nel terreno magro che nel polputo e gagliardo. La loro diuturnità specifica, secondo le osservazioni dei selvicoltori, è la seguente:

Digitized by Google

Essenza	Durata delle ceppaje :	pedaline	matrici
Castagno . . .	anni . .	50-100	200-300
Quercia . . .	» . .	30-60	140-200
Faggio . . .	» . .	30-40	60-90
Carpine . . .	» . .	35-50	80-100
Olmo . . .	» . .	35-60	100-150
Frassino . . .	» . .	30-40	80-120
Acero . . .	» . .	35-40	80-120
Betula . . .	» . .	10-36	50-80
Robinia . . .	» . .	35-50	?
Ontano nero . . .	» . .	30-50	50-80
Ontano bianco . .	» . .	30-50	?
Tremulo . . .	» . .	25-30	30-40
Pioppo . . .	» . .	20-25	40-60
Tiglio . . .	» . .	40-60	100-150
Salicone . . .	» . .	20-25	30-40
Vinco . . .	» . .	15-25	25-30
Avellano . . .	» . .	15-20	20-40
Cespugli dolci . .	» . .	15-20	20-40

Per classificare i cedui comuni secondo la possibilità legnosa si ricorre in Allemagna al seguente specchietto, che rappresenta, in metri cubi per ettaro, la loro minima, massima e media portata; la minima e massima sono il risultato di numerose esperienze; la media è calcolata per interpolazione. Mediante successive interpolazioni si possono trasformare le tre classi in 5, 9 e più.

Stagione boschiva	CEDUO DOLCE					CEDUO FORTE				
	Portata in m. c. della classe			Incremento medio della classe		Portata in m. c. della classe			Incremento medio della classe	
	I	II	III	I	III	I	II	III	I	III
Anni	minima	media	massima			minima	media	massima		
10	11	44	76	1,10	7,60	6	28	50	0,60	5,00
20	33	98	163	0,65	8,15	16	60	104	0,80	5,20
30	49	155	261	1,63	8,70	30	97	165	1,00	5,50
40	60	206	352	1,50	8,80	39	128	218	0,97	5,45
50	67	244	421	1,34	8,42	45	152	260	0,90	5,40
60	71	268	465	1,18	7,75	48	169	290	0,80	4,83

Digitized by Google

Con questa scala si può classificare la possibilità dei cedui, tanto a norma della consistenza del soprassuolo, quanto della produttività del fondo. Quella dipende dalla natura dell' essenza, questa dai due precipui fattori della vegetazione: il terreno ed il clima. Qualunque bosco ceduo dolce, p. e. di 8 o 15 foglie (vale a dire all'età di 8 o 15 anni) (1), che non conceda più di metri cubi 1,10×8=8,80 all'età di 8 anni, o di 1,65×15 = 24,75 all'età di 15 per ettaro, potrà giudicarsi di classe infima; concedendo invece m. c. 4,40 × 8 = 35,20 all' età di 8 anni, di classe media. Se non che, tutte le tavole alsometriche ed incrementali (epidosmetriche) considerano i boschi in istato di completa densità; ed un ceduo non potrebbe essere considerato tale, se fra due contigue ceppaje matrici ci fosse tanto spazio vuoto da potervi collocare una terza. Per cui, volendo stimare un bosco colla scorta di questi e simili tavole, è necessario determinare e sottrarre per ettaro la parte di superficie vuota; operazione che può essere semplificata, riducendo l' area degli spazi vuoti a decimi dell'ettaro. Così, un ceduo forte che, p. e. in età decenne, contenesse 30 m. c. per ettaro, ma non fosse popolato che per $^{6}/_{10}$ di superficie, un tale ceduo sarebbe da stimarsi come bosco di III e non di II classe. È inoltre necessario osservare, che la I classe è applicabile ai cedui di tutti i paesi d' Europa, la III solamente alle contrade meno temperate, come quelle dell'alta Italia. Per le prov. merid. converrebbe stabilire una classe IV e conseguentemente modificare le classi intermedie.

Il taglio dei cedui si pratica costantemente in primavera, due o tre settimane prima che i polloni entrino in sugo, e ciò a becco di flauto (taglio oblungo) con tagliatura liscia senza scheggiature, prospettante il mezzodì.

Nella Savoja, ed anche in più luoghi d'Italia, si governano i cedui a dirado costante, detto volgarm. taglio a stanga, tagliando di volta in volta i soli polloni più grossi, lasciando crescere le polle sottili. Questa maniera di governo saltuario, non reca danno alla produttività, ma alla produzione delle ceppaje, che riesce più scarsa; non-

(1) I periti agrimensori chiamano foglia, l'incremento annuo, ossia l'accrescimento che la pianta cedua, o capitozza, si acquista nel periodo di un anno, e bosco di 2ª, 3ª.... 20ª foglia, il ceduo dell'età di 2, 3.... 20 anni.

Digitized by Google

pertanto è attendibile nelle contrade dove non havvi ricerca che di pertiche e legna rotondina, e non trovasi da esitare il fasciname.

2.) Cedui da pedamenta ossia paline.—Tali boschi si educano, come i cedui comuni, colla sola differenza che, essendo destinati alla produzione di tutori o bronconi da vigna (volg. pali), si allevano in essi solamente Castagni, Quercie, Carpini e Robinie, di rado altre essenze, e si assoggettano ad una specie di diradamento, chiamato dai Toscani sterzo o dibrucatura (dalle leggi forestali piemontesi « mondatura » o « sarchiatura »). Per compiere questo lavoro si recidono col pennato o colla roncola (ossia falcetto), i virgulti e polloni superflui, nati o nascenti dal ceppo delle piante cedue, rispettando i polloni più vegeti, e con quelli i bassi rampolli dei polloni stessi (operazione detta spollonatura) che, abbandonati gli impoverirebbero inutilmente, mentre tagliati ed affastellati potrebbero essere utilizzati.

Acciocchè il governo a palina possa assicurare un vantaggio sopra quello del ceduo comune, bisogna che le condizioni topografiche gli siano favorevoli, che le piante statuminate, ossia il legname da pedamenta, sia in credito per la sua bontà e scarsezza, e che le spese di condotta non siano sproporzionate. Per la qual ragione le paline si stabiliscono nei bassi monti : nelle terre argillose un poco renosiccie preferibilmente di Castagno, nei terreni gerbidi (detti baraggi nel Piemonte, dal celtico *bar.* cespuglio) di Rovere, nelle colline calcaree di Carpine, nei fondi alluvionali di Robinia. Le paline di carpine (volgarm. carpinate), che rendono e durano più dei castagnili e dei quercini, si rigenerano tanto mediante piantamento di carpinetti, che per propaginazione dei polloni di ceppaje matrici; quelle di Robinia non hanno bisogno di rinnovellazione artificiale, moltiplicandosi spontaneamente per stolloni e per seme: seme facile ad aversi lasciandovi crescere qualche pianta ad alto fusto; dappoichè le piante di Robinia fruttificano nel clima temperato fino dall' età di 10 anni e raggiungono a quella di 30, al più 40, la loro maturità economica.

3.) Cedui da sbucchio. — Un tempo la rusca (corteccinola di quercia: Legge bosch. ligure 15 ottobre 1822, art. 50) per uso delle concierie, si traeva dalle quercie

Digitized by Google

attempate ; al quale effetto , atterrati gli alberi , si spogliavano della corteccia, e si purgava quest' ultima dagli strati di tessuto morto (ritidoma). Eguale uso facevasi delle corteccie di Pezzo, Pino Alepponse, Tiglio, Ontano e Betula. Oggidì , considerato, che la rimondatura d'ogni vecchia corteccia ne riduce la parte utile in medio al 40 % od alla metà , non si utilizzano all'uopo che i querciuoli e polloni di quercia, governandoli nel modo già indicato in altro luogo (p. 446-47): modo di governo, detto a sbucchio, perchè all'atto di tagliare il boscame, si dibucciano tutte le pertiche e polle d'un diametro non minore di circa 3 cm. Le essenze più adatte ad esso sono l'Elce, la Querce rustica e la gentile. Esse esigono esposizione solatia, dappoichè allevate in situazioni ombrose o fredde, producono poco tannino. Si tagliano nell' età nella quale la più parte dei polloni raggiunge la dimensione sopraindicata, sempre in primavera, correndo tempo dolce ed umido (per es. sciroccale) e possibilmente nel periodo che le piante vanno in succhio, quando cioè l'umore viene alla corteccia e la rende agevole all' essere staccata dal legno. In questo caso si sbucciano i polloni in piedi, diversamente dopo recisi. Spogliandoli in piedi si stacca la corteccia da sotto in sù, prima dalla ceppaja con incisione circolare, poi dal fusto con tagli longitudinali, mediante una specie di scalpello, detto scorzatojo. Il taglio circolare si fa per evitare la lacerazione della corteccia che veste la ceppaja ed il conseguente suo deperimento. La buccia levata dopo il taglio dei polloni è meno apprezzata e prende nome di sforzaticcia. Per conservare le paline di Rovere e Castagno, è necessario mantenerle popolate, seminando ghiande o castagne negli spazj vuoti.

4) Cedui dolci: denominazione generica di luogo vestito esclusivamente, o prevalentemente, di legni bianchi. Nel primo caso si chiamano salceti, nel secondo saletti o boschine. Il salceto o salicale (dal latino *salictum*) ordinariamente composto di salci arborei e fruticosi, prende nome di vincheto, di vincaja o di vetriciajo, qualora sia popolato di brilli, o d'altri salci viminei (1) ; di gorreto se di gorre (Vilmene sec. Ponza, forse *S.*

(1) Specie descritte da V. Perona, *La coltura dei salci da vimini* ecc. Firenze 1883.

Digitized by Google

triandra), adoperate per costruire salicaje, gorzate o gabbionate nel letto dei torrenti. Saletto (fr. *hayer*. ted. *Griesholz*, dal basso lat. *saletum*: vedasi *Statut. Belluni 1747*, *vocum obsoletarum* ec. 1747) chiamavasi nei bassi tempi una piccola boscaglia più o meno cespugliosa, non censita, venuta spontanea nel greto dei torrenti e fiumi, composta di diverse essenze: salci, pioppi, ontani, pini, ecc. Oggidì, tali boschetti sono censiti, si chiamano boschine, e si distinguono in dolci e forti.

5) Cedui matricinati.—Matricino, è aggiunto che si dà alle piante giovani più vegnenti, che si lasciano di riserva nel taglio dei boschi cedui, tanto per allevarle, che per semenza (d'Alberti, *Dizion. univ. crit. encicl. della lingua ital.*). Nelle leggi forest. del Piemonte questi matricini sono detti quinte o porrine; non confondibili cogli alberi di riserva, altrimenti alberi di seme o di speranza, come nel Napoletano si chiamavano da principio quelli, che l'Agente della reale Marina marchiava nei boschi comunali per uso dello Stato, poi (per legge posteriore del 1842) i martellati dall' Agente forestale a titolo di riserva.

Oggidì, il nome di matricini si da specialmente alle riserve vecchie; alle giovani si dà quello di allievi, e l'uso di lasciarne un certo numero sulle tagliate dei boschi cedui e composti (per avere a suo tempo piante non solo atte a fornire legname da magistero, ma capaci eziandio di supplire con la semente loro alle ceppaje che, o per danni o per vecchiaja si vanno deperendo) è antichissimo. Le vecchie ordinanze francesi del 1376, 1388 e 1515 ne fissavano in 8-10 il numero per arpento. L'ordinanza 1669 voleva che nelle fustaje fosservi riservati 10 matricini, e nei cedui 16 allievi, da scegliersi tra le piante venienti e possibilmente sementine. Un decreto del Veneto Senato, anno 1520, prescriveva a tutti i proprietarj di boschi a lasciare 25 semenzali per campo (50 per ett.) a requisizione dell'Arsenale, all'atto d'ogni taglio settenne che essi praticassero nei loro boschi. Gli articoli 26 e 42 dell' Italico Decreto 27 maggio 1811 limitano la riserva a 25 piante per tornatura (ettaro) di bosco ceduo, ed a 20 di bosco alto. Attualmente le riserve dei boschi cedui si chiamano indistintamente allievi o porrine (*balivaux*, ted. *Lassbäume*) e si distinguono in nuovi e vecchi

Digitized by Google

(fig. 133). Si chiamano poi in particolare: allievi di 1° taglio, guide o stalloni (*estalons*, ted. *Lassreiser*) i polloni riservati all'atto del primo taglio del ceduo; vettoni (*perots au modernes;* ted. *Oberständer*) quelli rimasti in piedi dopo il 2° taglio; taglioni (*tayons ou anciens de 2. classe;* ted. *angehende Bäume*) dopo il 3°; matricini od allievi matronali (*anciens de 1. classe*, ted. *Oberbäume*) dopo il 4°, cioè avanzi di quattro turni; e alberi vecchi (*vielles écorces; Waldrechter*) dopo il 5° taglio. L'insieme dei medesimi costituisce ciò che chiamasi: matricinatura, fustaja sopra ceduo, o riserva del bosco. Il loro rapporto numerico col basso ceduo va regolato a norma del bisogno o meno di legname d'opera, delle essenze, del clima, dell'indole del terreno e dei termini del turno, e si prestabilisce in base al medio perimetro delle corone, ossia alla somma delle aree d'insidenza dei singoli allievi.

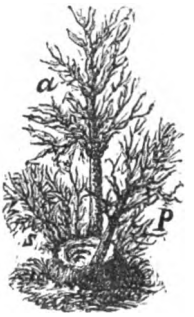


Fig. 133. Ceppaja stroncata: *s* sterpi, *p* pollone; *a* allievo.

Di regola il sopraceduo deve occupare nel clima poco temperato non meno di $^2/_{10}$, nè più di $^6/_{10}$; nel clima assai temperato non più di $^7/_{10}$ dell'area ceduata. Nei cedui matricinati della Prussia di essenza mista (Roveri e Faggi), governati con turno 25-enne, si riservano per ettaro:

3 matricini,	che	ombreggiano	un'area	di	480	m. q.
16 taglioni	"	"	"	"	600	"
12 vetioni	"	"	"	"	840	"
66 guide	"	"	"	"	1992	"

complessivamente m. q. 3912; nel qual modo il complesso degli allievi ombreggia circa $^4/_{10}$ della superficie boschiva avanti il taglio, ed è quanto può essere riservato in quelle contrade, senza convertire il ceduo in una fustaja. Nelle nostre prov. merid. si potrebbe quasi duplicarne la densità.

Il seguente specchietto offre un'idea del movimento delle riserve di un ceduo matricinato di Frassino comune, governato con turno di 25 anni, con matricinatura maturante all'età di 125 anni.

Digitized by Google

ALLIEVI di riserva: Classe	Età	NUMERO DEGLI ALLIEVI PER ETTARO in essere all'atto del 1° taglio	in essere prima del 2° taglio	da sopprimersi all'atto del 2° taglio	rimanenti in piedi pel 3° taglio
I	125	—	20	20	—
II	100	20	40	20	20
III	75	40	60	20	40
IV	50	60	80	20	60
V	25	80	80	—	80
Somma, numero		200	280	80	200

L'area d'insidenza degli allievi di frassino può essere ritenuta come segue: per la classe I^a m. q. 28, II^a 23, III^a 12, IV^a 6, V^a 3; sommariamente occuperebbero subito dopo il 1° taglio m. q. 1520 = al 15 % della complessiva superficie boschiva; poco prima del 2°, m. q. 2880=al 29 %. Si allevano in generale poche riserve nei fondi asciutti, e calcarei, renosicci, ed anche nei cedui da sbucchio per non portare danno al raccolto della rusca; molti invece nei fondi vallivi e soleggiati. Nelle paline e nei cedui di collina si può riservare un allievo nuovo per ogni 10-14 m.q. di superficie, passando di questi, una metà, al più $^2/_3$ nella classe dei vettoni, da $^1/_4$ ad $^1/_2$ in quella dei taglioni, da $^1/_{10}$ ad $^1/_4$ in quella dei matronali. Riguardo alla distribuzione è indifferente, che gli allievi si trovino sparsi od aggruppati (distribuiti a ceppate); che se anzi una parte di bosco ceduo fosse esposta a settentrione, l'altra a meriggio, converrà concentrare la riserva nella parte meridionale. L'applicazione di queste regole riesce facile, conoscendo il rapporto che passa tra il diametro normale del fusto d'una pianta boschiva di data specie e quello del suo ombrello, ossia della sua corona: rapporto indicato dalla tavola seguente, giuntovi l'indicazione in metri quadrati dell'area d'insidenza (ombra verticale) corrispondente alle controscritte dimensioni. Per diame-

Digitized by Google

tro normale, come fu detto in altro luogo, s'intende la grossezza del fusto misurato all'altezza di metri 1,50 dal suo piede.

Tavola delle aree d'insidenza.

Diametro normale del fusto	Quercia e Faggio		Pino ed Abete		Betula ed Ontano	
	Diametro della corona	Area d'insidenza	Diametro della corona	Area d'insidenza	Diametro della corona	Area d'insidenza
cm.	m.	m.q.	m.	m.q.	m.	m. q.
5	2.0 a 2,5	3 a 5	1,0 a 2,0	0,8 a 3	1,5 a 2,0	1,8 a 3
10	2,5 » 3,0	5 » 7	2,0 » 2,5	3 » 5	2,0 » 3,0	3 » 7
15	3,5 » 4.0	10 » 13	3,0 » 3,5	7 » 10	3,0 » 3,5	7 » 10
20	4,5 » 5,0	16 » 20	3,5 » 4,0	10 » 13	3,5 » 4,0	10 » 13
25	5,0 » 5,5	20 » 24	4,0 » 4,5	13 » 16	4,0 » 4,5	13 » 16
30	5,5 » 6,5	24 » 33	4,5 » 5,5	16 » 24	4,5 » 5,0	16 » 20
35	6,0 » 7,0	28 » 38	5,0 » 6,0	20 » 28	5,0 » 5,5	20 » 24
40	7,0 » 8,0	38 » 50	5,5 » 6,5	24 » 33	—	—
45	8,0 » 9,0	50 » 63	6,0 » 7,0	28 » 38	—	—
50	9,0 » 10,0	63 » 79	6,5 » 7,5	33 » 44	—	—
55	10,0 » 11,0	79 » 95	7,0 » 8,0	38 » 50	—	—
60	10,5 » 11,5	37 » 104	7,5 » 8,5	44 » 57	—	—
65	11,0 » 12,0	95 » 113	8,0 » 9,0	50 » 64	—	—
70	12,0 » 13,0	113 » 133	8,5 » 10,0	57 » 79	—	—
75	12,5 » 14,0	123 » 154	9,0 » 10,5	64 » 87	—	—
80	13,5 » 15,0	148 » 177	9,5 » 11,0	71 » 95	—	—
85	14,0 » 16,0	154 » 201	10,0 » 11,5	79 » 104	—	—
90	15,0 » 17,0	177 » 227	10,5 » 12,5	87 » 123	—	—
95	16,0 » 18,0	201 » 254	11,0 » 13,5	95 » 143	—	—
100	16,5 » 19,0	214 » 284	11,5 » 14,0	104 » 154	—	—

I numeri minori corrispondono alla massima, i maggiori alla minima densità boschiva. Una quercia secolare, per modo d'esempio, trovandosi in campagna aperta, all'età di 100 anni potrà avere un tronco del diam. di 1 m. con corona del diametro di 19 m. ed occupare quindi un'area di m. q. 284; mentre nei boschi serrati, difficilmente s'acquisterebbe un diametro maggiore di m. 16,50, nè un'area maggiore di m. q. 214. Per adequato, si calcola lo spazio occupato da un albero nei boschi serrati, uguale a $^2/_3$ di quello che egli occupa nelle radure. Tutti poi gli alberi si dilatano nel terreno tenace molto più, che nel leg-

Digitized by Google

giero, e questa differenza, rispetto agli alberi annosi e congeneri, gli uni cresciuti nelle argille forti, gli altri nel renaccio, può ascendere fino al 15, ed anche al 20 % dell'espansione dei rispettivi ombrelli. Giova inoltre osservare, che nei boschi foltissimi i rami degli alberi s'incrocicchiano, e che in questo caso il diametro dell'area di insidenza d'ogni singolo pedale, è minore di quello della sua corona.

6) Cedui composti: cioè boschi ceduati, nei quali il sopraceduo si compone di pedalini (nati dal seme; fr. *arbres de brin*, ted. *Kernstämme*). In Italia i cedui composti sono faggete; gli altri, così denominati, sono o fustaje composte o cedui matricinati, che si governano nel modo sopraindicato.

IV. Regole dell'educazione boschiva.—Il meccanismo dell'educazione delle piante legnose, sta, non v'ha dubbio, essenzialmente nei tagli cui si assoggettano durante il loro sviluppo: come gli effetti di questi stanno nel modo e tempo di condurli. Questa circostanza impone al boschicoltore il dovere di conoscere i principj sopra i quali deve regolare questi tagli, nonchè le ragioni fisiologiche dei principj medesimi.

In ordine al modo, i tagli si distinguono: in amputazioni, ossia potamenti, che comprendono i tagli di riproduzione, di soppressione, di correzione e di ripulimento; ed in stroncamenti, suddivisi in tagli intercalari (diradamenti) e tagli di rigenerazione boschiva (p. 274). In ordine al tempo si distinguono in primaverili, estivi e vernali.

Il taglio primaverile promuove lo sviluppo delle gemme proventizie (p. 216, 276) e quindi la diramazione. Il taglio estivo ha quasi nessuna influenza sulla diramazione e le sue ferite cicatrizzano prontamente, per cui è praticato allo scopo di regolare la forma delle corone, sopprimendone le parti superflue. Il taglio vernale limita la diramazione e serve quindi a liberare le piante dagli organi seccaginosi e viziosi.

I tagli di riproduzione vogliono essere praticati in primavera. Nel novero di questi si comprendono: il taglio di sgarettatura delle piante accestite; di intestatura (scapitozzamento) dei pedali da esser governati a gabba;

Digitized by Google

di ceduazione, ed eventualmente anche di potazione a corona. Quest'ultima, cui si assoggettano talvolta gli alberi da frutta e le piante d'allineamento, consiste nella recisione di tutti i rami, meno 3-4 disposti a palco, od a verticillo, accorciati fino a 3-4 occhj, o fino alla lunghezza di soli 15-20 cm. Il solo taglio di scamagliatura (scalvo) si pratica in settembre: stagione dell'anno nella quale le frondi ed i frasconi contengono maggior copia di sostanze atte a nutrire il bestiame.

Ai tagli di soppressione si fa luogo parte in estate,, parte nell'autunno o inverno, epoche nelle quali non è presumibile che le condizioni atmosferiche promuovano lo sviluppo delle gemme. Il potamento a piramide (di cui possono avere bisogno il Faggio, le Quercie ed il Larice), il suppotamento (necessario ai Pigni, vantaggioso nelle pinete, abetaje e paghere, e nei cedui composti), e la spollonatura degli allievi, si praticano, tra l'estate e l'autunno; lo sbrancamento di piante annose, straordinariamente aduggianti, nell'inverno.

I tagli di ripulimento delle fustaje (dal legname morto in piedi, schiantato o spiantato dal vento), e di dibrucatura o dibruscatura dei cedui e delle siepi, si possono praticare in qualunque stagione dell'anno.

I tagli correttivi, tendenti a rimediare a precedenti potagioni male eseguite, si eseguiscono nella stagione stabilita pegli ordinarii potamenti.

Lo stroncamento del legname quercino da costruzione si pratica esclusivamente nei mesi crudi; quello d'altre essenze in autunno o verso la fine dell'inverno, come si vedrà a suo luogo.

I principj, sopra i quali il boschicoltore deve regolare il modo di governare le singole piante, sono questi:

1°) La facoltà riproduttiva d'ordinario non si risveglia nel piede delle piante legnose dicotiledoni se non dopo il primo anno dalla nascita, cresce d'energia durante l'età virile, dopo la quale decresce e si spegne nell'età senile, presto o tardi secondo la rispettiva costituzione specifica ed individuale dei soggetti.

2°) Questa facoltà prende la mossa dalla regione del nodo vitale, con energia decrescente tanto in direzione dell'asse ascendente, quanto del discendente. Essendo un effetto della causa generativa, è più o meno trasmissibile ai tes-

Digitized by Google

suti di nuova formazione. D'onde proviene, che le rimesse delle ceppaje degli alberi stroncati nascono: *a*) dal collare (non dal nodo vitale) della Querce giovine, dal collare dei polloni della Querce vecchia; *b*) intorno al nodo vitale dell'Ontano nero, Frassino, Acero, Faggio, Betula, Nocciuolo; *c*) dalle radici orizzontali della stessa Betula, del Carpine, Olmo, Sambuco, Tremulo, Pioppo, Ontano bianco, Tiglio, Castagno, Olivo, Sorbo, Ciavardello, dei Salci (escluso il Caprino), degli alberi da frutta e di qualunque radice di Robinia, Ailanto e Paulownia. Il suo descrescimento dal piede al vertice procede prestamente nel fusto delle piante di Faggio, Tremulo, Betula, Ontano, Gattero e Ciliegio, per cui tali essenze non si governano a gabba, nè a scalvo; lentamente nei fusti di Robinia, Platano, Frassino, Querce, Olmo e Tiglio; lentissimamente, conservando quasi tutta l'innata energia, nel Salicone, Vinco, Salcio fragile, Pioppo nero e Carpine.

3°) La relazione, che sussiste tra il collare e l'asse del fusto, sussiste pure tra il piede d'ogni ramo e la sua coscia. Troncando quest'ultima a poca distanza dalla sua inserzione il suo mozzicone (volgarm. mozzo o cionco) sviluppa getti robusti; cimandolo invece (scapezzandone la sola cima) non produce che brocchetti. Qualmente poi le vecchie ceppaje, prossime ad esinanire, trasmettono la virtù riproduttiva al nodo vitale de' loro polloni (particolarmente le Quercie e le Betule): così i rami vecchi la trasmettono ai novelli, non sempre però direttamente al legno nuovo. Una prova di ciò si ha nelle piante il cui getto fruttifero è situato sul ramo di un anno, come si vede nel Pesco, a differenza d'altre che lo hanno situato sul ramo vecchio, come il Pero, ed in generale le specie pomacee. Le piante che conservano la forza riproduttiva in tutte le loro diramazioni, per effetto di precoce sviluppo delle corde fibro-vascolari, son quelle che si moltiplicano per talee di legno nuovo (volgarm. ficconi), come i Salci, i Filadelfi, le Spiree, le Ribesie, i Tamarischi, la Wistaria e quasi tutte le essenze sarmentose. Le altre specie invece, i cui rami non s'acquistano la forza riproduttiva se non con lo sviluppo della seconda o terza foglia ossia innovazione, come la Vite, l'Olmo, l'Ontano, il Platano, ecc. si moltiplicano per talee forti (magliuoli, martelletti e talee a fronda).

Digitized by Google

4°) Quanto più un ramo si alza ritto, tanto più copiosi riceve gli umori che lo penetrano senza verun ostacolo, e per ciò stesso il succhio è più attivo nei rami verticali, che negli orizzontali. Laonde, volendo che un fusticino o ramo faccia una robusta cacciata, bisogna troncarlo al di sopra del primo occhio laterale più grosso diretto col suo apice verso la vetta, e sopprimere le rame e le gemme disposte orizzontalmente od obbliquamente rispetto all' asse del ramo potato.

Il succhio correndo in linea retta, la sua efficacia è massima nella estremità dei rami; da ciò proviene che cimando questi, mentre quello è in movimento, le estremità sviluppano molti ramicelli piccoli ed anomali.

5°) Il succhio nutritivo s'introduce nei rami dell'albero in proporzione delle foglie che ha, ed anche il fusto è sempre più grosso dalla parte, o dal lato, più ramoruto e fronzuto, essendo le foglie quelle che gli preparano e che per mezzo dei rami gli forniscono la sostanza lignea. Un tempo sostenevasi, essere i rami proporzionati alla radice, per cui, troppo tormentati quelli, soffrire questa; onde tagliandosi un ramo dovrebbe tagliarsi la corrispondente radice. Una tal procedura sarebbe inconsulta: perocchè, tranne i periodi di tempo nei quali la pianta legnosa è sfrondata e le radici alimentano i rami, sono sempre questi che trasmettono il nutrimento alle radici. È per altro innegabile, sussistere tra di essi un reciproco rapporto fisiologico, ma non assoluto. Il nutrimento sotterraneo impulsa lo sviluppo, l'atmosferico la moltiplicazione degli organi. Da onde il fatto, essere l'incremento legnoso proporzionato alla foltezza della chioma arborea. Lasciando quindi crescere tutti i rami bassi ad un albero boschivo posto in luogo non ombreggiato, quest'albero ingrosserà nel piede ed il fusto prenderà forma tozza o (se resinoso) quella di un cono rettilineo (fig. 134, *a*). Volendo che il suo fusto prenda forma normale, quella che chiamasi lanciata, o di cono parabolico (fig. *b*), bisogna sopprimere i rami inferiori fino a mezza altezza, incominciando dall'età dai 15 o 20 anni; oppure fino a $^2/_3$, lasciandogli però un collare di rami a mezza altezza (fig. *c*). Suppotandolo fin sotto il vertice, assumerà quella figura affilata (fig. *d*), che si riscontra anche nelle piante aduggiate (fig. 130, *a*). Per ciò stesso, amputando ad un fusto travirato o

Digitized by Google

bistorto gli sprocchi gomitali e coltivando gli ascellari, si raddrizzerà col tempo, ricevendo più nutrimento nelle parti concave che nelle convesse (fig. 135).

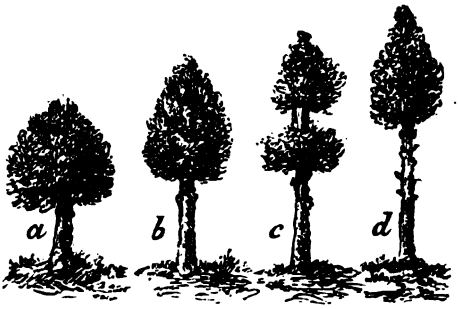


Fig. 134. Alberi frascati : *a* pianta non suppotata ; *b* suppot. a mezzo fusto ; *c* suppot. a misura; *d*) *s*. oltre misura.

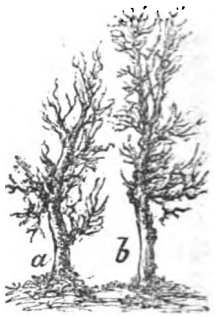


Fig. 135. *a* pianticella curva; *b* raddrizzata.

6° Ogni fusto cresce nella sua fresca età per lo meno in ragione del cubo del suo diametro, o raggio o perimetro; dall'età attempata fino alla sua morte , almeno in ragione del quadrato del diametro stesso (1) ; lo che avvalora il precetto, di ridurre le piante bi-o triforcate ad una sola vetta, producendo più materia questa, che non due o più unite nello stesso verticillo.

7° Le ferite vicine allo strato formativo (p. 174), ch'è la sede della riproduttività arborea , si cicatrizzano presto , per cui i rami da sopprimere si tagliano rasente il fusto in autunno o nell'inverno, evitando i giorni di gelo e di vento ; dovendo però amputarli in primavera la prudenza vuole di troncarli a qualche distanza dal tronco , stante che ogni lesione della sua corteccia interna può stralignare in piaga. Questa regola vale anche per i potamenti a scalvo.

8° Le parti morticcie dei vegetabili, trovandosi in balia dell'azione chimica degli agenti atmosferici, s'infracidano e molto più durante il periodo del movimento della linfa,

(1) Dato un abete, che l'anno decorso avesse avuto un diametro normale di 15 cm. con metri 6,30 di altezza , quindi una cubicità di circa m. cubi 0,41, ed avesse quest'anno un diametro di 17 cm.: un abete cosiffatto dovrebbe avere la solidità attuale di m. c. 0,49, perchè

$$16^3 : 17^3 :: 0,41 : 0,49;$$

se fosse cresciuto in ragione del quadrato dovrebbe avere quella d' m.c. 0,46, stando $16^2 : 17^2 :: 0,41 : 0,46$.

Digitized by Google

perchè il corpo legnoso a quel tempo è gravido di fecola in istato d'incipiente assimilazione, e trovandosi a contatto dell'aria subisce una fermentazione, prima acida, poi virulente ed appiccaticcia, che favorisce la moltiplicazione di saprofiti ed insetti xilofagi. D'onde la necessità dei periodici tagli di ripulimento e di espurgazione, detti anche curatizii. Coi primi si purgano nei boschi le singole piante da ogni seccume e si raccolgono i rami schiantati e scosciati; coi secondi si sopprimono i secconi, cioè gli alberi deperenti e morte in piedi.

Altri espedienti per ben educare gli alberi (cui però i boscajuoli e boschicoltori ricorrono di rado) sono: l'impalamento dei piantoni, l'arieggiamento della terra che ne circonda le radici, il calzamento del piede, l'imprunamento, l'impagliatura dei fusti, la propagginazione e l'innesto.

Nella selvicoltura si palano, ossia impedano, i piantoni aventi non meno di 2-3 metri di altezza, piantati per confine, e per fiancheggiare viali, onde il vento non li abbatta, oppure per raddrizzarli se curvi o bistorti. Nel primo caso il palo o broncone prende nome di tutore, dev'essere dell'altezza del piantone, bene appuntato, piantato prima di questo e legato ad esso con due o tre stroppe ossia ritorte, sopponendo ad ogni legaccio un cuscinello di paglia; nel secondo gli si possono sostituire due pali corti, conficcati solidamente nella terra uno per lato, discosti 30 cm. dal piede del piantone.

L'arieggiamento (zappettamento) della terra ammazzerata (assodata dal secco o da lunghe pioggie) intorno al piede degli alberi, affatto superfluo nei boschi, si rende indispensabile nelle piantonaje ed intorno agli alberi viali, massime se piantati in autunno con terra poco confetta; lavoro da farsi a tempo asciutto, in primavera od estate, e con cautela per non offendere le radici orizzontali. Nei betuleti si usa zappare la terra intorno al piede degli alberi, non per arieggiarne le radici, ma per eccitarle a sviluppare soboli.

Il calzamento dei pedali con terra solla è soltanto richiesto nelle piantonaie, nei frutteti e per alberi esotici, e vuol esser fatto avanti l'inverno, spianando poi in primavera la terra ammontata intorno al piede delle piante.

Gli alberi giovani piantati nei parchi e pascoli e sull'orlo dei boschi conterminanti con vie pubbliche o con località

Digitized by Google

pascolive, vogliono essere imprunati con rami di Spino bianco o nero, o con altro pruname, onde difenderli dal dente e dalle corna del bestiame. L'impagliatura serve soltanto a riparare dai freddi brumali le piante che si vogliono acclimatare (v. parageli, p. 401).

La propaginazione è un modo artificiale di moltiplicare le piante legnose, del quale si fa uso per raffittire i boschi cedui. Chiamasi propaggine o provana un pollone o ramo di pianta vegeta che fu piegato, coricato e coperto di terra, in guisa di poter radicare e trasformarsi per sè stesso in albero od arbusto. A questa trasformazione può essere indotto in tre maniere. La prima è quella di incidere nella parte più convessa e fino al midollo un pollone, che non abbia meno di 2, nè più 5 anni (grosso da 3 a 5 cm.), di piegarlo e coricarlo a terra, sopprimendone i ramoscelli inferiori, mentre si distendono i superiori in guisa da poterli fermare sul suolo con ramponi di legno, pietre o piote, e coprirli con uno strato di terra alto da 15-20 cm., tranne le cime, che si rizzano, piegandole rettangolarmente. Di questo metodo si può far uso nel terreno acclive. La seconda consiste nel coricare i rami del pollone in fossatelle di 10 cm. di profondità; la terza nell'interrare l'intero pollone in una fossetta fonda da 15 a 30 cm., meno le estremità dei rami forniti di 3 a 4 occhj, operando del resto come sopra. Nel 1° e 2° modo si propagina in primavera, nel 3° anche in autunno. Le essenze più adatte alla propaginazione sono gli Aceri, Faggi e Carpini, che mettono radici fino dal primo anno, mentre i Pioppi, Tigli, Salci, Carpini, Olmi, Ontani e Nocciuoli impiegano da 2-3 anni per abbarbicarsi, e le Quercie e Betule non meno di 5 anni. Polloncini novelli dell'età da 6-8 mesi, sviluppati dal collare di Acero, Frassino, Olmo, Ontano e Betula, ed eventualmente anche di Quercia e Faggio, si possono propagginare in autunno, coprendoli semplicemente d'uno strato di terra dello spessore di 30-35 cm.

Gli alberi, che s'innestano nei boschi d'Italia sono il Castagno e l'Ulivo, di rado il Pino. Il Castagno s'innesta tra aprile e maggio, secondo la diversa temperatura delle stagioni; all'età di quattro anni a zufolo, più vecchio lo s'incalma a spacco, se non che trattato in quest'ultima maniera diviene presto cavo. Dell'Ulivo s'inne

Digitized by Google

sta ordinariamente la sola varietà selvatica, cioè l'Olivastro, e precisamente ad occhio (lo che dicesi inocchiare od ingemmare), finchè giovine; quando più adulto, a corona, e ciò nel punto che si vedono i primi mignoli (in maggio), mentre insitato avanti o dopo una tale epoca lo innesto diviene meno sicuro. L'olivo domestico si propaga ordinariamente per uovoli (specie di nocchj o sferoblasti, p. 280) spiccati a colpi di scure dal ceppo d'ulivo tra marzo ed aprile, od in novembre, imbrattati di bovina e cenere e posti a germogliare in così detti ovolaj. Il Pino non può essere ingentilito nei boschi che per innesto erbaceo, ossia boschivo (gli orticoltori lo innestano anche per copulazione; vedasi *Giornale di econom. forestale* p. 208); pratica introdotta in Italia nel 1833 (v. *Archeolog. forest.* p. 392, nota 643), cui si fa luogo nel tempo che la freccia, ossia guida, è allungata e sta per isviluppare gli aghi. In tal modo si annesta il Pinocchio sul Pinastro, il Laricio sul Pino bianco, ecc.

V. Densità boschiva e modo di regolarla. — L'albero boschivo allevato in piena luce acquista quella figura che chiamasi tozza, ossia atticciata; se resinoso scodata, se frascato pomata (fig. 129 *b*; 133 *a*); allevato ne' boschi, nè troppo folti, nè troppo radi, prende figura lanciata, ch'è la più regolare (130, *c*; 134, *b*); allevato in consistenza foltissima cresce affilato. Nel 1° caso il suo pedale (escluso il cimale): se resinoso, tiene alla forma di un tronco di cono rettilineo; se frascato, a quella di un tronco di cono ellissoide od a quella del cilindro; nel 2° alla forma di un tronco di cono parabolico, ch'è la normale; nel 3° di un tronco di neiloide (a linea di parabola inflessa), che i carpentieri qualificano scadente, avendo poca cubicità. Ciò dimostra ad evidenza, produrre i diversi gradi di densità, nei quali si allevano e conservano gli alberi nei boschi, gli stessi effetti, che producono negli alberi isolati il potamento e le altre pratiche di educazione arborea sopra indicate. Laonde, chiunque voglia allevare boschi, e specialmente boschi da legname edilizio e navale, deve saper regolarne la densità, ed anzitutto quiditarla.

La densità boschiva può essere determinata sulla base: 1° della distanza media dei pedali con riguardo al dia-

Digitized by Google

metro ordinario delle rispettive corone; 2° della distanza proporzionale dei pedali, e 3° della continenza legnosa dei corpi boschivi.

Per determinare la densità boschiva nel primo modo, basta, percorrendo il bosco in varie direzioni, misurare la distanza reciproca che passa tra un albero e l' altro, sempre da un centro all'altro dei fusti che s'incontrano sulle linee percorse, poi misurare anche i respettivi diametri normali, e dedurre da queste misure, tanto la distanza media, e la media dei diametri normali, quanto, colla scorta della Tavola delle aree d'insidenza (p.633), l'ombra verticale dell'albero modello. La differenza che passa tra questa ed il quadrato della distanza media, indicherà il grado della densità boschiva. Così p.e. un bosco di quercie, con distanza media =6 m. e diam. norm. =25 cm., non sarebbe ombreggiato che per $^6/_{10}$ della sua superficie, perchè 36:22::100:61. A questo riguardo giova avvertire: 1°) che ogni bosco si qualifica: strafolto o strafitto, quando la distanza dei pedali è minore della distanza degli ombrelli, ossia del diametro delle rispettive corone, quindi incrocicchiate le estremità dei rami (fig. 136 *d.m.*); serrato o normale,

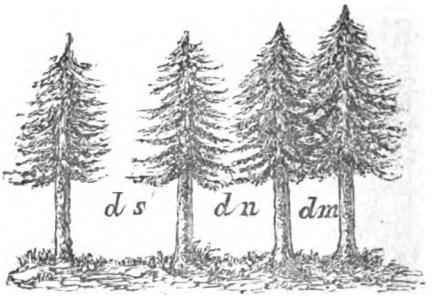


Fig. 136. Densità delle abetaje: *ds* scema; *dn* normale; *dm* massima.

quando la distanza è uguale al medio diametro delle corone e le corone stesse tangenti (fig. *dn*); di taglio scuro, o diradato, quando la distanza misura da 1 a 2 diametri della corona, ossia quando quella tra i perimetri di due ombrelli non sorpassa la misura del medio dei loro diametri (fig. *ds*); chiaro, o di taglio chiaro, quand la distanza dei pedali è maggiore di 2, ma non maggiore

Digitized by Google

di 4 diametri della corona, quindi la distanza delle corone di due alberi vicini uguale alla misura da 1 a 3 dei loro medii diametri; arcirado o radura quando la distanza dei pedali è maggiore del quadruplo, quella delle corone del triplo dei diametri dell' ombrello medio.

2° Che in relazione alla continenza legnosa un bosco è qualificato: radura, contenendo soltanto $^1/_{10}$, o meno, della continenza corrispondente alla densità normale; poco popolato, contenendone da $^1/_{10}$ a $^1/_2$; medianamente popolato, contenendone da $^1/_2$ a $^7/_{10}$.

3°) Che un luogo boschivo, che nell'area di $^1/_{30}$ o $^1/_{40}$ di ettaro non contiene neppure un solo pedale, chiamasi vuoto, vacuo, e nel linguaggio forestale, spiazzata o meriggio; quando in pianura ed un poco elevato, staggio; quando destinato per concentrarvi il legname tagliato, imposto o posteggio; se artificialmente impratito nei parchi, bulingrino (dall' ingl. e fr.); se dirupato, greppo.

4°) Che le essenze boschive, atte a consistere sino alla età senile in istato di densità normale, sono il Faggio, l' Abezzo, il Pezzo e più o meno tutte le ombrevaghe; quelle invece che in età avanzata amano l' insolazione, sono: il Larice, la Betula, i Pioppi, l'Ontano, la Robinia, tutte le specie di Pino, ed in generale le lucevaghe.

5°) Che i posticci sogliono raggiungere il grado di densità normale, ossia di tangenza, nel termine da 7 a 12 anni a datare dall'impianto praticato con metorchio da metri 1 a 1,5; nel termine di 14 a 25 anni, se con metorchio da 2 a 6 metri. I cedui lo raggiungono entro 4-8 anni dopo il taglio.

6°) Che, tra il diametro normale del fusto ed il diametro medio della rispettiva corona, corre per ogni singola essenza boschiva un determinato rapporto, più o meno costante verso l'età matura. Nei boschi serrati questo rapporto, riguardo al Faggio è di 1 a 12-18, vale a dire la misura del diametro normale è contenuta da 12 a 18 volte nel diametro del suo ombrello; riguardo al Pino, e più o meno anche all' Abete, da 14-18 volte; riguardo alla Quercia da 15-18; al Carpine da 17-19. Nelle radure e negli alberi sparsi (isolati), il diametro del fusto di Quercia è contenuto da 18 a 30 volte nel diametro della corona; del fusto di Faggio da 24-28 volte.

Il secondo modo di quiditare la densità boschiva, con-

Digitized by Google

siste nel dedurla dal rapporto (n), che passa tra la distanza proporzionale (q) degli alberi di un bosco (considerata quale lato o quadratura, dell'area d' insidenza del loro albero medio, ossia modello) e l'area basimetrica (b) di quest' ultimo. L'area basimetrica è la sezione circolare corrispondente al diametro normale (d), misurato all'altezza di m. 1,50 da terra (dappoichè la base vera del pedale non potrebbe servire di norma, essendo irregolarissima), e può essere calcolata in ordine al diametro (d), ed in ordine al perimetro (p) di essa sezione (1). Nel primo caso la sua continenza (b) risulta da $d^2\pi : 4 = d^2.0,7854$; nel secondo da $p^2 : 4\pi = p^2 : 12,566$. Il fu prof. König (matematico forestale ed autore di questo calcolo) la stabilisce in ordine al diametro, e chiama numero intervallare (*Abstandszahl*) il quoziente (n) di $q:d$. Questo $n=q:d$ (quindi anche $n^2 = q^2 : d^2$) esprime la relazione tra la media distanza reciproca degli alberi, e la media grossezza dei loro fusti. Determinato il valore di n, si deduce il rapporto basimetrico ($b:s$), ossia di densità boschiva, con una data superficie boschiva (s), dalla formola

$$\frac{b}{s} = \frac{0,7854}{n^2}$$

e da questa il sunto basimetrico della data superficie $= (s \times 0,7854) : n^2$, che per quella di un ettaro si riduce a $b = 7854 : n^2$. Laonde, supposto che l'albero modello di un querceto (albero di media grossezza, altezza, di medio coefficiente dendrometrico e di media area d' insidenza) presentasse questi estremi: $d = 0,40$, e $q = 4,96$, quindi

$$n = 4,96 : 0,40 = 12,4 \quad \text{ed} \quad n^2 = 153,76,$$

le aree basimetriche di tutto il suo soprassuolo avrebbero l'estensione complessiva per ettaro di m. q. 7854:153,76= 51,08; onde, di 10000 metri quadrati di superficie boschiva, circa 51 sarebbero gli occupati dalle basi arboree, ossia queste ne coprirebbero un mezzo per cento (0,5 %); densità sufficiente, posto mente, che quella dei boschi strafolti

(1) Per risparmiare lavoro si deduce la misura del cerchio, corrispondente ad ogni dato diametro, da una tavola discometrica (V. *Gior. di econom. forestale*, p. 322 e 342).

Digitized by Google

raggiunge appena il grado dell'1 %. Dato poi, che l'albero modello avesse l'altezza di m. 12,5, con coefficiente cilindrometrico = 0,57, all'avvisata somma delle aree basimetriche corrisponderebbe una massa legnosa per ettaro di metri cubici 51,08 × 12,5 × 0,57 = 363,95. I pratici non fanno capitale di questo metodo di calcolare la densità boschiva.

Il terzo modo di quiditarla esige, che si confronti la massa solida della consistenza legnosa, esistente in un ettaro di superficie boschiva, con la massa legnosa indicata dalle tavole alsometriche, costruite all'uopo di stimare il prodotto legnoso dei boschi, considerati in istato di densità normale. Risultando da simili confronti che un dato bosco, contenga soltanto $^1/_{10}$, o meno di $^1/_{10}$, della massa legnosa indicata dalle tavole alsometriche, un tale bosco dovrà essere qualificato radura; contenendo da $^1/_{10}$ ad $^1/_3$ si potrà qualificarlo scemo, cioè di densità insufficiente; da $^1/_2$ a $^2/_3$ di densità mediocre; $^7/_{10}$ è la densità ordinaria, e da $^7/_{10}$ a $^9/_{10}$ può chiamarsi folto. La densità normale non si riscontra che in piccole macchie, e quasi mai nell'estensione di un intiero ettaro.

Per regolare e conservare la densità boschiva s'hanno due mezzi: il piantamento, di cui esponemmo i principj nel Capo precedente, e la diradazione, della quale è ora di mestieri occuparci. La diradazione (detta schiarizione nel Veneto, sterzo od arieggiamento in Toscana, sfollamento nel Napoletano) è l'operazione mediante la quale si sgombera gradatamente il bosco di tutte le piante, che non possono raggiungere il termine della maturità incrementizia (detta comunemente economica) e che, lasciate in piedi, quando il bosco comincia a raffittirsi oltre il bisogno, non farebbero che ritardare la maturità delle altre. Perocchè, ogni fustaja stabilita razionalmente consta di due categorie di piante: l'una essenzialmente destinata ad accrescere, od almeno conservare la fertilità del terreno, da noi chiamata consistenza transitoria (dai Tedeschi secondaria od intramezzata); l'altra destinata ad assicurare il maggiore e più costante prodotto boschivo, da noi chiamata stabile (dai Ted. primaria). Nelle selve incolte, nelle quali queste due categorie crescono insieme, succede presso a poco quello che ha luogo nella più parte delle società degli uomini,

Digitized by Google

nelle quali il più forte opprime e divora la sostanza del più debole. Si verifica in fatto anche nei boschi, che le piante di una costituzione diversa fra loro si disputano a vicenda gli elementi della loro sussistenza, naturalmente a maggior danno delle meno vigorose, ma anche a danno delle più vigorose, le quali, stentando a procacciarsi il nutrimento, crescono lentissimamente e restano esposte al pericolo d'essere decimate da epifitozie. Per iscansare tali inconvenienti basta regolare la densità boschiva, cioè diradare il bosco in modo, come scrive Gallizioli, di procacciare agio e virtù alle sue singole piante, onde succhiando con perfetta eguaglianza gli elementi della vegetazione dalla terra, dalla luce e dall'aria, tutte si sviluppino collo stesso vigore. Conducendo i diradamenti in cotesto modo, ogni numerica diminuzione della consistenza transitoria darà luogo ad uno stereometrico aumento legnoso della consistenza stabile, come lo dimostrano le tavole alsometriche (p. e. la tav. I a pag. 307 del *Giorn. di econom. forest.*). Per lumeggiare questo fatto, riportiamo qui una scala incrementale, la quale risponde eziandio ai tre precipui quesiti, che deve proporre a se stesso chiunque sta per imprendere un imboschimento: 1° In quale età, avuto riguardo alla natura dell'essenza e del luogo, il bosco formato o da formarsi, potrà raggiungere il punto culminante de' suoi medii incrementi annui, ossia la sua maturità incrementizia? — 2° Quante piante della sua consistenza legnosa potranno raggiungerla, e quante, ed in quali intervalli di tempo, dovranno esservi soppresse? — 3° Quanto legname potrà ricavarsi dalle une e dalle altre, entro i termini del turno (da stabilirsi in base all' avvisata maturità, per regola invariabile della loro riproduzione all' infinito)? — Questa scala ci rappresenta l'accrescimento periodico di un ettaro di abetaja rossa, stabilita con 11900 piantoncini dell' età di 5 anni, piantati alla distanza reciproca di circa m. 0,90, e ciò in favorevoli condizioni topografiche. Essa fu compilata dal prof. T. Hartig col metodo dendrotomico (mediante dissezione di un abete dell'età di 140 anni) e suppone che il primo diradamento debba aver luogo allorchè le pianticelle compiono l' età di 25 anni; gli altri ogni 5 o 10 anni. Giova inoltre avvertire, che alla misura prussiana, colla quale l'Hartig praticò i rilievi dendrometrici, sostituimmo

Digitized by Google

la metrica; che la colonna h contiene le somme delle cifre registrate nelle colonne $c + l$; la colonna l le differenze di $h - c$, come m di $k - g$; che quelle della colonna p corrispondono alle somme parziali delle cifre registrate in o; quelle di q alle somme di $k + p$; r invece ai quozienti di $q : b$, come s ai quozienti di $k : b$, e che le cifre della colonna t disegnano i valori di x nella proporzione

$$r : r - s :: 100 : x.$$

Digitized by Google

Scala d' accrescimento di un'ettar

Età media nel periodo decenne		Fustaia stabile					Fustaia complessiva		
		Numero dei pedali	Altezza	Diametro normale	Cubicità per pedale	Cubicità per ettaro	Numero dei pedali	Area basimetrica	Massa legnosa
a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*k*
anni			m.	m.	mc.	mc.		mq.	mc.
5		552	0,3 a 0,4	»	»	0,04	11900	»	[illegible]
15		552	2,0 » 4,0	0,03 a 0,06	» 0,01	3,5	11900	12	[illegible]
	20	552	4,0 » 8,0	0,05 » 0,11	» 0,04	19,0	11900	41	[illegible]
25		552	6,0 » 12,0	0,08 » 0,16	0,02 a 0,09	45,0	6550	59	[illegible]
35		552	9,0 » 16,0	0,12 » 0,22	0,05 » 0,31	121,0	2380	65	[illegible]
	40	552	11,0 » 19,0	0,14 » 0,26	0,09 » 0,50	164,0	1846	68	[illegible]
45		552	13,0 » 22,0	0,15 » 0,30	0,15 » 0,71	213,0	1489	71	[illegible]
55		552	15,0 » 26,0	0,16 » 0,34	0,19 » 1,18	328,0	1125	75	[illegible]
	60	552	16,0 » 30,0	0,17 » 0,37	0,22 » 1,39	395,0	1034	78	[illegible]
65		552	17,0 » 32,0	0,18 » 0,39	0,28 » 1,67	462,0	922	80	[illegible]
75		552	18,0 » 33,0	0,19 » 0,42	0,34 » 2,29	594,0	819	81	[illegible]
	80	552	19,0 » 34,0	0,20 » 0,45	0,40 » 2,50	667,0	764	82	[illegible]
85		552	20,0 » 35,0	0,21 » 0,47	0,46 » 2,78	729,0	721	83	[illegible]
94		552	21,0 » 36,0	0,22 » 0,50	0,52 » 3,21	839,0	654	83	[illegible]
	100	552	22,0 » 37,0	0,23 » 0,52	0,56 » 3,37	902,0	631	84	[illegible]
105		552	23,0 » 37,5	0,23 » 0,54	0,56 » 3,62	967,0	615	85	[illegible]
115		552	23,5 » 38,0	0,23 » 0,56	0,59 » 4,05	1067,0	588	88	[illegible]
	120	552	24,0 » 38,5	0,23 » 0,58	0,59 » 4,27	1125,0	576	91	[illegible]
125		552	24,5 » 39,0	0,23 » 0,59	0,59 » 4,48	1176,0	558	93	[illegible]
135		552	24,5 » 39,5	0,23 » 0,60	0,65 » 4,85	1282,0	556	96	[illegible]
	140	552	24,5 » 40,0	0,23 » 0,60	0,65 » 5,10	1341,0	552	98	1341,0

Da questa scala si deduce: 1° Che l'incremento medio della consistenza stabile culmina (col. *s*) nell' età di 60 anni con metri cubi 12,2 d'incremento medio (734:60=12,2); ma quello della transitoria non scema che dopo gli 80; per cui si può ritenere, che il bosco raggiunga la maturità incrementizia all' età d' anni 80. — 2° Che di 11900 piante, tagliando il bosco all' età di 140 anni, potranno utilizzarsi col taglio finale soltanto 552; tagliandolo a 80 anni, 764; a 60 anni, 1034. Le rimanenti, da tagliarsi p- diradamento, forniranno; entro i termini di un turno 60er m. c. 573; 80^enne^ m. c. 749; 140^enne^ m. c. 1062 (come app

Digitized by Google

betaia, calcolata col metodo dendrotomico.

Fustaia transitoria				Massa complessiva detratta per diradamento	Massa complessiva della consistenza transitoria e stabile	Adequato prodotto annuo della fustaia		Quota parte percentuale della fustaia complessiva da tagliarsi per diradazione
Complessiva		Parte detratta per diradamento						
Numero dei pedali *l*	Massa legnosa *m*	Numero dei pedali *n*	Massa legnosa *o*	*p*	*q*	complessiva *r*	stabile *s*	*t*
	mc.		mc.	mc.	mc.	mc.	mc.	%
11348	0,16	»	»	»	»	»	»	»
11348	26,50	»	»	»	»	»	»	»
11348	180,00	5350	36	»	199	10	10,0	0
5998	256,00	4170	146	»	»	»	»	»
1828	308,00	534	71	»	»	»	»	»
1294	309,00	357	78	253	726	18	11,8	56
937	309,00	364	124	»	»	»	»	»
573	340,00	91	58	»	»	»	»	»
482	339,00	112	60	573	1307	21	12,2	70
370	334,00	103	119	»	»	»	»	»
267	285,00	55	57	»	»	»	»	»
212	251,00	43	47	749	1667	21	11,5	80
169	219,00	67	88	»	»	»	»	»
102	154,00	23	36	»	»	»	»	»
79	124,00	16	28	920	1946	19	10,3	90
63	104,00	27	47	»	»	»	»	»
36	63,00	12	17	»	»	»	»	»
24	48,00	8	18	1012	2185	18	9,8	86
16	32,00	12	25	»	»	»	»	»
4	7,00	4	7	»	»	»	»	»
»	»	»	»	1062	2403	17	9,6	80

parisce dalla colonna *p*). — 3° Che tagliandolo all'età di 80 anni, si potrà utilizzare la massa complessiva di m. c. 1667.

Le regole da osservarsi nell' eseguimento delle diradazioni, sono: 1° Di non cagionare varchi, vale a dire, di schiarire il bosco in modo che il contatto delle corone arboree non resti interrotto se non temporaneamente, ed al più per 5-10 anni. — 2° Di non dar mano alla prima diradazione, se non quando il bisogno lo esige e sempre con moderazione. Per massima, i boschi di Betula si diradano la prima volta all'età di 10 anni; quelli d'Ontano, Pino e Larice, di 15 anni; di Quercia a 20; di Pezzo, Abezzo e

Digitized by Google

Carpine a 25. Le faggete, governate a taglio andante e rinnovellate artificialmente, si diradano la prima volta all'età di 30 anni; governate a taglio saltuario, oppure rigenerate coi semi caduti da piante matricine, all'età di 20 anni. Ragione di questa differenza si è, che i faggi, venuti su spontanei, si trovano male distribuiti, ordinariamente a gruppi o ceppate foltissime intorno alle piante seminifere, che perdurano allo stato di perticaje, con fusti esili della grossezza di 10 al più 15 cm., fino all'età di 30, ed anche 40 anni, mentre diradati a tempo possono avere a quell'età un diametro da 30-40 cm. — 3° Di ripetere i diradamenti nelle fustaje a intervalli di tempo non troppo lunghi: se non ogni 5, almeno ogni 10, al più 20 anni. Di regola le Betule, gli Ontani, e Tremoli, si diradano nelle prime età ogni 5, poi ogni 10 anni; i Pini e le Quercie ogni 10, gli Abeti e Faggi ogni 15 o 20. I cedui si sterzano una sola volta, verso la metà, o 5 anni prima del taglio definitivo, e le essenze ombrevaghe sempre meno delle lucivaghe. — 4° Di non mai schiarire repentinamente un bosco strafolto. Ogni diradazione per quanto moderata, rallenta per un anno o due l'accrescimento legnoso; in seguito lo avaccia; invece praticata smoderatamente può rallentarlo per tre e più anni. — 5° Di sgombrare tosto, specialmente nei boschi resinosi, le piante abbattute, i secconi ed ogni altro legno stecchito.—6° Di ripopolare per piantamento, in occasione delle prime diradazioni, le largure eventualmente cagionate dal deperimento del novellame. Nell'appreziazione del reddito dei boschi non si tiene conto del prodotto delle prime diradazioni, perchè ordinariamente le relative spese di taglio sorpassano il ricavato della sua vendita.

VI. Età arborea e boschiva.—Non è cosa agevole determinare l'età degli alberi e boschi, quando non si conosce l'epoca nella quale furono seminati o piantati, ed è facile prendere abbagli quando s'ignorano le regole della cronometria boschiva.

L'età di un albero si deduce ordinariamente, contando il numero degli strati annuali, dalla periferia verso il centro, sulla sezione del suo fusto tagliato dal piede. La d duzione potrà essere esatta se la pianta è stata sgaretta in gioventù (perchè tutte le piante nate da una ceppaja

Digitized by Google

radice, crescendo presto nei primi anni, presentano cerchi larghi); diversamente sarà sempre dubbia od erronea per questi motivi. In primo luogo, perchè spesse fiate gli anelli legnosi sono indistinguibili nei pedali delle vecchie piante pedaline (o sementine come le chiamano i Toscani), e talvolta anche nei pedali di piante giovani (p. 184). In secondo luogo: qualora la sezione circolare del fusto non è praticata un pochino al di sopra del nodo vitale (fig. 45, *r*, e p. 232) si possono commettere gravi errori: gravissimi se la pianta, di cui si contano gli anelli, è stata aduggiata per molti anni in gioventù, perchè in questo caso il numero dei cerchi annuali del piede, può essere minore di quello dei cerchi che si riscontrano a mezza altezza (pagina 327). Ordinariamente si contano questi cerchi sulla sezione circolare delle ceppaje di piante stroncate sopra terra colla scure o col segone a una altezza corrispondente ad un terzo, od alla metà, della misura del diametro delle ceppaje medesime, cioè all' altezza da 10 a 15 cm., e si aggiungono, trattandosi di Pini da 4-5, di Abeti e Cipressi da 5-10 anni. Se non che, nei boschi trattati a governo naturale (a taglio saltuario) i semenzali crescono con estrema lentezza ed un Pezzo o Cipresso impiega talvolta una ventina di anni per attingere l' altezza di 15 cm.; ed ecco il caso di sbagliare d'una decina di anni. Però, queste difficoltà sono menome in confronto di quelle da vincere, dovendo determinare l' età di boschi irregolari. Vediamole chiaramente!

Che cosa intendesi per età boschiva? A questa domanda rispondiamo, che la massa legnosa d'ogni bosco è la somma degli annui suoi incrementi, nel modo stesso, che il medio adequato suo incremento annuo (detto incremento medio) è il quoziente che risulta dalla partizione di detta massa pel numero complessivo dei suoi annuali accrescimenti, e questo numero altro non è, che l' età boschiva, ossia l'età generale degli alberi onde il bosco è composto. Ora, se il bosco si compone d' alberi coetanei (di età uniforme), come quelli dei massicci boschivi seminati a mano o piantati, non v'ha mestieri cercarne l'età, purchè si sappia quando fu incominciata la coltivazione; non sapendo ciò, bisogna dedurla contando gli anelli d' uno de' suoi alberi meglio sviluppati; oppure,

Digitized by Google

se giovine e resinoso, il numero dei verticilli del fusto, avuto però riguardo che il primo verticillo non si forma che dal terzo anno in su; per cui un Abete, che avesse 10 verticilli, non potrebbe avere meno di 12 anni. L'età così definita prende nome di generale o boschiva, qualora la pianta da cui fu dedotta rappresenti, come pianta-modello, l'intera consistenza boschiva. Componendosi di piante attempate o vecchie, con poco novellame o perticame, si potrà qualificarla dell'età delle prime; se invece di legname giovine, con poche piante vecchie, assegnarle l'età delle piante giovani. In ambedue i casi l'età siffatta è quella che i tecnici chiamano età dominante, ma che non è mai la vera età boschiva. Quando il bosco si compone di piante disetanee (non coetanee), come quelle d'una fustaja educata a governo naturale, popolata di piante d'ogni età: la sua età generale non può essere che il medio termine di tutte le sue singole età erboree, quindi un'età ideale, corrispondente alla somma de' suoi adequati annui incrementi. D'onde tre conseguenze: 1° La necessità di distinguere l'effettiva età boschiva, eguale all'arborea, dall'età dominante e dalla media. 2° L'impossibilità di poter giudicare la produttività di un bosco, ossia la quantità di massa legnosa che produce annualmente, senza conoscerne l'età generale, cioè la medietà degli anni trascorsi dal nascere delle sue piante sino al momento in cui si sta giudicando l'età stessa. 3° La difficoltà di determinare quest'età, ciò è a dire, di risolvere il quesito della maniera di quiditarla. La quale difficoltà proviene da ciò, che il medio proporzionale, col quale bisogna risolverlo, può essere calcolato in più maniere, ciascheduna delle quali presenta un diverso risultamento. L'età boschiva in fatti, può essere dedotta con precisione matematica in ragione di piede d'albero, di superficie arborata, di massa complessiva, d'incremento legnoso, ecc.: ma sarebbe grave errore computarla in ragione di piede d'albero quando ricercasi il tempo in cui un bosco potrà attingere la sua maturità economica, oppure in ragione di massa legnosa quando lo scopo del calcolo fosse quello di determinare il tempo in cui gli alberi boschivi potranno fornire al commercio determinati assortimenti legnosi. Nel primo caso è sempre mestieri quiditare l'età boschiva in

Digitized by Google

ragione di massa legnosa; nel secondo di piede d'albero. Vediamo ora le incongruenze e gli errori cui possono dar luogo simili calcoli.

I tassatori boschivi (ingegneri forestali) cominciano le loro operazioni dalla determinazione dell'età media dei boschi, in quanto che si devono giovare di questo dato per quiditare la totalità degli incrementi annuali, specialmente in due casi: quando cioè devono stabilire il termine della recidibilità complessiva degli alberi d'una sezione di bosco popolato d'alberi disetanei, da ridursi a presa annuale; e quando diboscare una superficie arborata entro un determinato periodo di anni, quindi tener conto, non soltanto del legname in essere, ma ancora del legname crescituro. Per conoscere la totalità dell'adequato incremento annuale, potrebbero determinarlo prima per ogni singola pianta, o classe di piante coetanee, poi sommare tutti gl'incrementi individuali e così ottenere un approssimativo totale. In tale caso non avrebbero bisogno di andare in cerca dell'età media, ma sarebbe sempre un lavoro oltremodo tedioso, purchè non si trattasse della stima di un boschetto. Quindi per abbreviarlo si servono delle tavole alsometriche, indicanti la continenza stereometrica di tutte le specie di boschi normali, corrispondente all'età generale delle piante onde sono composti.

Or suppongasi, che gl'incrementi legnosi d'un ettaro di faggeta 50-enne, divisa in prese annuali, e diradata ogni 10 anni, incominciando dal 20°, siano tali, quali risultano dal seguente stralcio (Vedi *Nuovo metodo di tassare i boschi*, ec. p. 10):

Età	della presa, con	pedali,	della	massa legnosa,	corris. all'incremento medio di	
anni 10	num.	52272	m.c.	18,375	m. c.	1,837
15	»	52272	»	30,375	»	2.250
30	»	8389	»	78,750	»	2,625
34	»	8389	»	96,450	»	2,837
35	»	8389	»	101,250	»	2,893
42	»	4400	»	139,125	»	3,313
50	»	3452	»	195,375	»	3,907

Suppongasi in secondo luogo di dover calcolare l'età boschiva d'una faggeta della stessa produttività e densità, ma che sia irregolare, contenente per ettaro piante 21271, e precisamente: 18425 dell'età d'anni 10, 2796 d'anni 30, e 1150 d'anni 50. Quale età media si dovrà attribuire

Digitized by Google

alle piante di questo bosco? — Ci limiteremo a indicare quattro maniere di calcolarla senza l'ausilio di tavole alsometriche.

1. Media età aritmetica: metodo ordinario, consistente nel moltiplicare il numero delle piante d'una stessa età pel numero d'anni di quest'età, sommarne i prodotti, e dividere la somma dei prodotti pel numero complessivo delle piante; quindi

$$\text{Età aritmetica} = \frac{17425 \times 10 + 2796 \times 30 + 1150 \times 50}{21371} = 15 \text{ anni circa,}$$

Siccome poi il supposto numero di piante corrisponde alla terza parte di 3 ettari popolati: uno di piante di 10, l'altro di 30, il terzo di 50 anni, manifestamente la provvisione reale (non confondibile colla normale), cioè le masse legnose corrispondenti alle suddette età, dovrebb'essere di m. c. 292,50 : 3 = 97,50, ed il suo incremento legnoso di m. c. 8,369 : 3 = 2,789. All'età di 15 anni invece, stando all'avvisato stralcio, un ettaro ha la massa legnosa di m. c. 30,375, quindi un incremento legnoso di 2,025. Ciò adunque dimostra, che questa maniera di calcolare la media età aritmetica, ossia adequata età arborea, come la chiamano i pratici, non può corrispondere al vero. Vediamo adunque di accostarci ad esso per altra via.

2. Adequata età geometrica. Nel presupposto caso ogni singola categoria di piante, occupando precisamente un terzo di ettaro, possiamo stabilire l'età media delle piante in ordine all'area d'insidenza, ossia della superficie da esso occupato, ed avremo quindi:

$$\text{Età geometrica} = (10 + 30 + 50) : 3 = 30 \text{ anni,}$$

Quest'età s'avvicina di più al vero, ma non lo raggiunge, dappoichà secondo il nostro stralcio, un ettaro di faggeta trentenne contiene m. c. 78,750, mentre è dimostrato che, composto nel modo sopra indicato, non può contenere meno di m. c. 97,50; e quindi la vera età media di questo bosco non può essere che la corrispondente a quest'ultima massa.

Altre due maniere di calcolare l'età media sono q le, di quiditarla in relazione od alla massa legno

Digitized by Google

od all'incremento. Nel primo caso la si chiama età stereometrica, nel secondo età incrementale, ed i calcoli da farsi sono i seguenti:

$$3^{\circ}\ \text{Età stereom.} = \frac{6{,}125\times10+26{,}250\times30+65{,}125\times50}{6{,}125+26{,}250+65{,}125} = 42 \text{ anni}$$

$$4^{\circ}\ \text{Età increm.} \frac{0{,}6123\times10+0{,}8750\times30+1{,}3023\times50}{0{,}6123+0{,}8750+1{,}3023} = 34{,}9 \text{ anni.}$$

Onde si fa manifesto, essere quest'ultima soltanto quella che più di tutte si accosta alla vera età boschiva, dappoichè alla suddetta massa di m. c. 97,50 corrisponde una età, che differisce di tre soli mesi dall'età incrementale; s'intende però da sè, che quando si cerca l'età media per istabilire l'incremento di una pianta, è inutile cercarla quando quest'incremento è già conosciuto.

Conchiudesi, che quando non vi è l'appoggio d'una scala alsometrica od incrementale, non si può mai calcolare esattamente l'età boschiva, e che gli errori che risulteranno dai relativi calcoli, fatti senza di essa, saranno tanto più grandi, quanto sarà maggiore la differenza di età tra le diverse piante di un bosco; appoggio, che si farà sempre meno efficace, quanto più trattasi di boschi irregolari, massimamente se situati in paesi nei quali non fossero mai state fatte esperienze esatte sull'accrescimento loro.

Il contamento degli strati legnosi, ossia cerchi annuali, base di tutte queste calcolazioni cronometriche, si pratica sulla sezione del fusto, o della ceppaja, d'una pianta modello, o d'altra cresciuta in condizioni normali (quindi escluse tutte le piante aduggiate), e sempre dalla periferia verso il centro (non dal midollo verso la corteccia): se puramente per contare gli anni, sul raggio più lungo; se per calcolare l'incremento, sul raggio medio. Il piano circolare della sezione dev'essere prima levigato con pialla o scure bene affilata, almeno nella direzione del raggio su cui si contano gli anelli, che si possono calcolare anche a tavolino, riportandone le grossezze sopra una striscia di carta. Per contarli con esattezza, si segna ogni decimo circolo con un punto a matita, si sommano le decine e si aggiunge alla somma tante unità, quante si reputano nascoste sotto la sezione della ceppaja. Per calcolare gli anni

Digitized by Google

ed incrementi col metodo dendrotomico bisogna far segare il fusto nella direzione del suo asse longitudinale.

VII. Termini di maturità e turni di taglio. — Una cosa dicesi matura, quando il grado o stato, cui è giunta, ha la perfezione che ad essa conviensi; e i selvicoltori allemanni chiamano maturi gli alberi e boschi quando lo stato cui sono giunti corrisponde allo scopo al quale sono destinati, e distinguono una maturità fisica, economica, tecnica, ecc. Se non che, lo stato ch' essi chiamano maturità fisica, sarà meglio chiamato diuturnità; quello che chiamano maturità economica, tecnica ecc. recidibilità.

La diuturnità degli alberi ha tre termini: di decrescimento legnoso, di sterilità e di deperimento, dipendenti dalla rispettiva costituzione specifica. Il termine di decrescimento legnoso comincia dal punto che gli alberi non mettono più cima e s'ingrossano per istrati sottilissimi, come anche da quello che se ne invanisce il cuore; lo che però non gl' impedisce di poter vivere per parecchi altri secoli (p. 302). Il termine di sterilità è l' epoca nella quale gli alberi per vecchiezza perdono la facoltà di riprodursi col seme; le loro ceppaje, per rimessiticci. Di questo termine bisogna tener conto nel governo a ceduo, perocchè: il Faggio perde la sua riproduttività pollonifera se ceduato dopo 40 anni; i Pioppi dopo 25; la Robinia dopo 20; la più parte dei cespugli dopo 10 o 15, i Pruni anche prima. Per termine di deperimento intendiamo quello, in cui la pianta legnosa ristecchisce per vecchiaja, ossia per morte naturale. Gli alberi che raggiungono la più prolungata età nei boschi d' Italia, incominciando dai meno longevi, incapaci di vivere più di 100 a 150 anni, sono: l'Ontano, i Salci arborei, la Betula, l'Alloro ed i Pioppi; l'età da 300 a 600 possono raggiungere l'Acero, Faggio, Carpine, Pino, Pezzo, Frassino, Cipresso e Larice. I più longevi sono: l'Olmo, il Tiglio, l' Abezzo ed il Castagno, che possono vivere da 1000 a 2000 anni; poi il Tasso, che si reputa poter crescere 3000 anni; in fine la Quercia, alla longevità della quale allude Metastasio, laddove (inspirato forse dai sublimi versi di Virgilio « *Aesculus imprimis* ecc.) » canta: Querce annosa sull'erte pend ci — Fra il contrasto dei venti nemici — Più sicura più sa si fa. — Che se il verno le chiome le sfronda — Più

Digitized by Google

suolo col piè si profonda — Forza acquista se perde beltà ». E di fatto, non ha guari fu disotterrato dal letto del Rodano una Quercia che credesi antidiluviana, il cui tronco gigantesco, del peso di oltre 5000 quintali, fu portato a Parigi. Questo fatto viene in certo modo ad avvalorare la supposizione degli antichi, che la Quercia fosse il primo albero a sorgere dai flutti dell'universale diluvio (V. Chartar. p. 86).

Recidibilità (*exploitabilité*) denota, tanto « punto di tempo corrispondente all' opportunità economica di abbattere uno o più alberi ed utilizzarli », quanto « momento stabilito pel ricorrimento al taglio finale ed alla rigenerazione di un bosco, o d'una sua sezione, governato a taglio raso ». In quest' ultimo senso il cosiffatto ricorrimento si chiama termine di rotazione boschiva, e più comunemente turno (impropriamente « torno »), e viene per deferenza alle varie maniere di giudicare e risolvere il quesito della maturità boschiva, distinto in queste quattro specie:

1. Turno incrementizio. Così chiameremo il turno stabilito sulla base del momento di culminazione dell' incremento legnoso nella serie degli annui incrementi adequati di un albero o bosco. Questo momento è comunemente detto « recidibilità, o maturità economica.

Supposto, per modo d'esemp., poter ricavarsi da un ettaro di salceto ceduo, tagliandolo ogni tre anni, 6 m. c. di massa legnosa, ogni quattro 10 m. c., ogni cinquo 12 m. c., questo ceduo dovrebb' essere governato con turno quatrienne, poiche $6 : 3 = 2$, $10 : 4 = 2,5$; $12 : 5 = 2,4$; vale a dire, perchè il suo incremento medio culmina nell' età di 4 anni. Giova poi notare, che il termine della maturità economica di un bosco può essere determinato: indirettamente coll' aiuto di tavole alsometriche, direttamente mediante rilievo dell' incremento percentuale del suo albero modello, perchè nel punto della culminazione, nel quale l'incremento medio è costantemente uguale al corrente, il suo valore percentuale discende a quello di 100 diviso per l'età del detto albero modello; su di che vedasi la dimostrazione nelle mie « *Osservazioni sull' annuo incremento legnoso*: medio, periodico, corrente e percentuale *degli alberi e boschi* » (Bullet. p. 36 del *Giorn. di Econom. forest.*). Questo turno si considera normale,

Digitized by Google

perchè serve già da due secoli di base all'assestamento del governo dei boschi dello Stato e corrisponde in fatto di economia politica ai principj del sistema fisiocratico di Quesnay (difeso da Mirabau e Turgot). Stando a questi i prodotti dell'economia agraria, forestale e pastoreccia, essendo la precipua sorgente della ricchezza nazionale, il compito dell'economia boschiva sarebbe di produrre la maggior quantità possibile di massa legnosa (qual' è appunto lo scopo del turno incrementizio), e sarebbe anche il programma, allo svolgimento del quale ogni pubblica Amministrazione forestale dovrebbe adoperare le sue forze. Tanto però rimarrà sempre vero, che questo turno corrisponde poche volte allo scopo precipuo della selvicoltura privata, l' utilità della quale vuol essere ammisurata alla stregua dei suoi redditi: d' onde la necessità di adottare per riguardo alla medesima altri termini di recidibilità ed altri turni.

2. Turno economico. Adottato in Francia fino dal secolo passato, questo turno ha per base il termine di recidibilità corrispondente alla massima media rendita boschiva, vale a dire alla somma dei redditi conseguibili entro i termini del turno, ossia di t anni, depurata dalle spese di coltivazione, di amministrazione (a) e d'imposte (i), e ridotta ad annualità. Cotesta rendita è rappresentata: pel bosco particellare dell'estensione di un ettaro dalla formola:

$$r = \frac{{}^{t}L + {}^{a}D + {}^{b}D + \ldots {}^{u}D - C - (a+i)t}{t};$$

pel bosco comprensivo, cioè per una compresa boschiva di t ettari, dall'altra

$$R = {}^{t}L + {}^{a}D + {}^{b}D + \ldots {}^{u}D - C - (a+i)t$$

Rappresentando ${}^{t}L$ il valore del legname ricavato col taglio finale (di evacuazione) di 1 ettaro, o di un bosco particellare, o della presa annua d'una compresa, D quello del legname di diradamento recidibile negli anni a, b.... u (ultimo diradamento), e C le spese di coltivazione iniziale, ossia di rimboschimento della superficie evacuata: è agevole comprendere, dover essere il valore di R uguale

Digitized by Google

a $r \times t$; dappoichè, nel bosco particellare (governato come se fosse una sola presa), recidibile ogni t anni, ^tL rappresenta un reddito periodico, che per ciò corrisponde alla rendita media $^tL : t$; nella compresa invece ^tL rappresenta il valore della presa annua matura all'età di t anni, quindi un reddito annuo. Lo stesso dicasi del valore positivo di D, e negativo di C, a differenza dei valori di a ed i, che rappresentano spese annue gravanti sopra ogni ettaro di superficie, tanto del bosco particellare, quanto del comprensivo. Per citarne un esempio suppongasi, che l'impianto di un ettaro di bosco particellare costi 90 lire, che le spese annue d'imposta e di amministrazione $(i + a)$ importino 30 lire per ettaro, che il primo diradamento del bosco, praticato alla sua età di 20 anni, frutti lire 30 nette di spese di taglio, il secondo a 40 anni lire 80, e che il taglio definitivo, corrispondente al turno 60-enne, possa essere venduto in natura (in piedi, colle spese di taglio, dette macchiatico, a carico dell'acquirente) per la somma di lire 8020: questo bosco renderà in medio per anno,

$$\text{L.}\ \frac{8020 + 80 + 30 - 90 - 30 \times 60}{60} = 104.$$

Ora suppongasi, di aver lasciato crescere questo bosco fino all'età di 80 anni, che un terzo diradamento all'età di 60 abbia fruttato L. 120, ed il taglio finale L. 12600: la sua rendita media in tale caso ascenderebbe alla somma di

$$\text{L.}\ \frac{12600 + 120 + 80 + 30 - 90 - 30 \times 80}{80} = 129{,}25.$$

Che se poi la superficie da utilizzarsi fosse la presa matura di una compresa 60enne di 60 ettari, od 80enne, pure di 60, concederebbe nel primo caso una rendita media di 104×60=6240, nel secondo di lire 129,25×80×0,75=7755, perchè, adottando il turno 80enne, la presa che viene a taglio è $^1/_{80}$ della superficie boschiva, quindi nel caso concreto un ottantesimo di 60 ettari, ossia una superficie di ett. 0,750.

Da ciò apparisce chiaramente, essere il turno 80enne economicamente preferibile al 60enne. Però, questo modo

Digitized by Google

di calcolare i redditi boschivi manca di esattezza matematica, dappoichè non si possono sommare redditi esigibili in epoche diverse, e di più lontane le une dalle altre, senza tener conto dei relativi interessi.

3° Turno finanziario: così chiamato dal prof. Pressler e da lui proposto coll' intento di farlo servirne per base d'ogni vera economia boschiva. Esso corrisponde all' età nella quale un bosco concede la massima rendita netta, ch'è quanto dire, la massima rendita fondiaria calcolata secondo la possibilità del fondo, e non secondo il suo reddito attuale. La formola più esatta per calcolare questa rendita del fondo boschivo è quella stabilita dall' Ispett. forestale Faustmann, adottata dallo stesso Pressler, nella quale r dinota rendita netta, p percento, ossia ragione dell' interesse composto. Dessa è

$$r = ({}^{t}L + {}^{a}D.1{,}0p^{t-a} + {}^{b}D.1{,}0p^{t-b} + \ldots - C.1{,}0p^{t}) : \frac{1{,}0p^{t}-1}{0{,}0p} - (a + i).$$

Facendo $p=3$, vale a dire prolungando i valori suindicati al 3 per 100, si troverà essere la rendita fondiaria del bosco particellare tagliato ogni:

$$60 \text{ anni} = \frac{8020+80\cdot 1{,}03^{60-40}+30\cdot 1{,}03^{60-20}-90\cdot 1{,}03^{60}}{\frac{1{,}03^{60}-1}{0{,}03}} - 30 = 17{,}40,$$

$$80 \text{ anni} = \frac{12600+120.1{,}03^{80-60}+80.1{,}03^{80-40}+30.1{,}03^{80-20}-90\cdot 1{,}03^{80}}{\frac{1{,}03^{80}-1}{0{,}03}}$$

$$- 30 = 8{,}24.$$

Spicca agli occhi, che nelle avvisate condizioni, nessun oculato economo preferirà di educare un bosco di questa fatta a turno ottantenne, anzichè a turno 60enne, tanto più se considera, che alla rendita delle lire 17,40 corrisponde un capitale fondiario di L. 17,40 : 0,03 = 580, mentre a quella di 8,24, il valore del fondo nudo discende per ettaro alla somma di L. 8,24 : 0,03 = 274 circa.

Altra prova, che disdice all'interesse del proprietario di procrastinare il termine della recidibilità dei suoi alberi oltre il più stretto bisogno, emerge dal paragone del valore

Digitized by Google

di costo d'un metro cubo di legname di querce 80enne, con quello d'un m. c. di querce bisecolare. Suppongansi due quercie piantate in un fondo (F) acquistato al prezzo di soli centes. 4 per metro quadrato, colla spesa d'impianto di cent. 3 per pianta; che una, tagliata all'età di 80 anni, avesse occupato un'area di 20 m. quadr. e fornisse 1 m.c. di legname da costruzione; l'altra, tagliata all'età di 200 anni avesse occupato un'area di 60 m. q. e fornisse 5 m. c. Suppongasi ancora, che gli utili accessorii (ghianda, foglie, erba e legna) avessero bastato a conguagliare le spese di amministrazione e d'imposta fondiaria, computati gl'interessi composti al 3 per 100, giusta la formola del valore di costo:

$$Vc = \frac{F(1,0p^t - 1) + C \times 1,0p^t}{m.}$$

ogni metro cubo di esso legname verrebbe a costare al proprietario:

della quercia 80enne lire $0,8(1,03^{80} - 1) + 0,03 \times 1,03^{80} = 8,26$

» » 200enne » $\frac{2,4(1,03^{200}-1)+0,03\times1,03^{200}}{5} = 184,33$ (1).

Ora, sarà facile trovare un acquirente che paghi il m. c. di quercia a lire 8,26; difficilissimo trovare chi lo voglia acquistare a lire 184,33.

4° Turno di maturità tecnica: corrispondente alla età boschiva, nella quale le piante, di qualsiasi grandezza e mole, s'affanno agli usi cui sono destinate. I suoi termini ordinariamente coincidono coi termini del turno finanziario, scostandosi invece da quelli dei turni incrementizio ed economico. Così il turno dei boschi da sbucchio sarà sempre più breve dell'incrementizio, perchè regolato dalla stagione nella quale la cortecciuola è matura per l'uso delle concierie, ma coincide col finanziario, concedendo la massima rendita netta. Invece, quello dei boschi di marina è molto più lungo dell'economico, e non può coincidere col

(1) Simili calcoli, apparentemente molto complessi, si risolvono agevolmente coll'ajuto di tavole di sconto (V. *Giorn. di econom. forest.* p. 351 e seg. e P. Nico, *Manuale di stima forestale*, ecc. Napoli 1878 p. 168.)

Digitized by Google

finanziario, perchè l'incremento qualitativo degli alberi non va del pari col quantitativo, e perchè dato, che il loro valore intrinseco potesse crescere quanto il volume, non starebbe mai a pari colle spese di coltivazione, come abbiamo veduto, calcolando il valore di costo d'una quercia bisecolare.

VIII. Taglio delle piante boschive.—La disamina che a questo proposito si presenta, si è quella di vedere, quando e come si taglia il legname nei boschi, e come i boschi stessi? Divideremo perciò la presente materia in tre distinte parti.

1. Stagioni del taglio delle piante legnose.— L'importanza di determinare queste stagioni, specialmente in riguardo alle piante il cui legno debba servire agli usi tecnici, si fonda sul fatto, che il maggior numero degli antichi e moderni architetti civili e navali considera la bontà del legno anche dal momento del taglio delle piante, fatto o no che si fosse secondo le lunazioni, tuttora virtualmente osservate dalla contadinanza. Le notizie più esatte su questo particolare le possiamo attingere in Teofrasto (*Histor. plant.* III, 5, V, 1). Egli assegna molto acconciamente al taglio delle piante legnose quattro epoche diverse. La prima pel taglio del legname tondo (abetelle antenne e taglie, ossia rocchj), da dover essere scorzato appena atterrato; la seconda pel legname da squadratura (travi); la terza pel legname quercino, e la quarta pel legno ceduo. Il tempo, scriv' egli di tagliare il legname tondo, da dover essere segato in tavole, è il *lopan*, cioè la stagione del primo movimento vegetativo. Quello di tagliare il legname da squadrarsi si limita ai giorni del secondo movimento vegetativo, in cui si sviluppano le gemme laterali degli alberi; e quando si voglia che il legno sia in piena forza non si deve tagliarlo se non quando il detto movimento sia cessato del tutto ed i frutti dell'albero si presentino maturati. Altri legni, massime quelli da fondar sotterra, si devono abbattere dopo la vendemmia, o dopo il sorgere di Arturo (primordi di ottobre), eccettuata la quercia, che vuol essere tagliata in principio dell' inverno. Teofrasto anzi soggiunge, che se i legni forti sono tagliati durante il 1°, 2° o 3° movimento ve-

Digitized by Google

getativo, ancorchè abbiosciati, cioè scortecciati in piedi, il legno loro assai facilmente si corrompe e tarmeggia.

Tali regole di taglio furono più o meno osservate in tutti i tempi e quasi presso tutte le nazioni. La stessa Marina veneta faceva tagliare le antenne in autunno, il Rovere nell' inverno. Presso i moderni forestali della Germania è divenuto regola generale, quella di far abbattere il legname quercino tra il 1° dicembre e l' ultimo di gennaio: nè vi fanno eccezione se non quando: 1° gli alberi trovinsi nell'alto dei monti; 2° si possano, appena tagliati, sommergere nell' acqua, oppure 3° dividere in ciocchi e fenderli, come si fa del legname da doghe; 4° si possano scortecciare i fusti per tutta la lunghezza e lasciarne intatta la chioma fronzuta, nel qual caso l'esalazione delle foglie fa uscire gli umori dal legno; e 5° si possano abbiosciare (scorzare) in piedi; della qual pratica diremo in appresso. Coteste regole, per sè stesse empiriche, devono pur avere anche un fondamento scientifico per poter essere accettate invariabilmente, e quindi nostro assunto si fa quello di rintracciarlo e chiarire.

Anzi tutto si premetta un fatto incontrovertibile, quello cioè, che in tutte le piante annuali a seme albuminoso il principio azotato si concentra in essi semi all'epoca in cui stanno per maturare, in modo che nell'epoca stessa il gambo e le foglie ne rimangono quasi privi; d' onde appunto la poca forza alimentare del fieno, segando l'erba quando è già andata in semente. Del pari l'erba di tutte le piante tuberose e bulbose impoverisce di fecola quando compiesi in esse la formazione de' tuberi, bulbi, cipolle e radici, e la fecola sparisce dagli stessi di mano in mano che si dispongono a sviluppare nuovi germogli. È dunque manifesto, che i semi, i bulbi, le radici sono depositorj di sostanze alimentari e, come sappiamo, in massima parte azotate, destinate a fornire il nutrimento ai germi nascosti nel seno d'ogni vegetabile fino alla nuova stagione. Lo è parimenti, che questi stessi germi, giunti a svilupparsi, preparano alla lor volta nuovi alimenti ai proprj parti.

Ciò che in modo tanto manifesto si verifica nelle piante erbacee, si ripete in maniera, benchè meno patente, ma non meno positiva, anche nelle piante legnose; vale a dire, nella stagione in cui si dispongono al sonno invernale, la fecola, la clorofilla ed altre sostanze azotate, preparate

Digitized by Google

dalle foglie, passano per la via del gambo nei ramicelli, discendono nel libro e si diffondono nel legno e specialmente nel tessuto dei raggi midollari e delle radici: ragione per cui il mancime pegli animali riesce per nulla nutritivo, se raccolto dopo il mese di agosto. In fatto, T. Hartig e C. Sanio dimostrarono ad evidenza, che durante l'inverno le radici di tutti gli alberi dicotiledoni contengono molta fecola, ma pochissima albumina e la conservano se il fusto venga stroncato e non gettino polloni; la perdono invece in primavera tosto che nella pianta, rimanendo intatta, si ridesti la forza vegetativa. L'albumina invece e le altre sostanze azotate vanno a concentrarsi nel libro e nella corteccia, per passare in primavera nel tessuto fibroso del legno. Giul. Sachs considera perciò il tessuto parenchimatico come precipuo conduttore e distillatore degli idrati carbonici, il tessuto fibro-vascolare come precipuo conduttore di materie azotate. Quest'ipotesi è corroborata, tanto dal fatto che tutte le fibre sono più o meno azotate, quanto dalle esperienze di Hanstein, per le quali è dimostrato, non bastare la linfa provveniente dalle radici ad alimentare i germogli delle gemme, quando non vi si unisca a quella distillata dal libro e dalla corteccia interna. L'esperienza stessa inoltre insegna, essere la corteccia interna di Betula tanto nutritiva nel tempo d'inverno, che negli anni di carestia gli Svedesi la fanno macinare col grano per cibarsene, e che la corteccia di quercia per uso delle concierie non è ricca di tannino se non nell'epoca che precede lo sbocciamento delle foglie. Nè vogliamo dimenticare che se, come fu esperimentato da Hartig, si rompono in autunno tutti i bottoni d'una pianta legnosa, ciò non la impedisce menomamente dal formare un nuovo strato legnoso. Ciò basti a dimostrare nel modo più evidente, che il rapporto quantitativo della fecola e delle sostanze proteiche nel legno degli alberi deve necessariamente variare secondo il corso delle stagioni. Ma v'ha di più.

L'acido fosforico, che non esercita parte meno importante dell'azoto nell'economia vegetabile, è pure un principio costituente della materia legnosa, ma in modo variabile; abbonda cioè di più nella parte superiore dei fusti e rami che nella inferiore, ed è copiosissimo negli aghi, muscelli e semi degli alberi resinosi. Pur esso poi va secondo le stagioni dell'anno e trovasi in quantità m

Digitized by Google

sima nella cenere del legno tagliato d' inverno, in quantità minima nel legno tagliato d' estate (1). Aggiungasi, che non solamente la quantità del fosforo, ma quella eziandio della cenere (quindi della silice, calce e potassa) varia parimenti secondo i diversi mesi dell'anno. Il legno di Cerro p. e. tagliato nel mese di maggio contiene l'1,5 % di cenere, tagliato in agosto il 2,5 %; quello d' Abete tagliato in agosto l'1,5 %, in maggio e novembre l'1,6 %, in febbraio l'1,7 % del suo peso secco.

D' onde le conseguenze legittime, che la sostanza minerale diminuisce la forza di combustione delle legna da fuoco, e che la stagione pel taglio di questa non può essere la stessa di quella indicata pel taglio del legname da costruzione. Ma, se le sostanze minerali scemano la forza combustile nel legno, ne aumentano la forza di resistenza, alla quale invece deve reputarsi senza dubbio dannosa la presenza della fecola, per due ragioni potissime. La prima, perchè la fecola, portata specialmente dai raggi midollari, nel legno di Faggio e di Ontano non importa meno del 30 % di tutta la massa legnosa ed occupa un posto rilevante anche nel legno di quercia. La seconda, perchè la fecola, essendo un ottimo combustibile, deve necessariamente accrescere la forza calorifica della legna. Dessa per altro è sommamente alterabile sotto l'azione tanto di sostanze alcaline, come di sostanze acide, e massime sotto quella del succhio, più o meno acidolo od alcalino, della propria pianta. È dunque palmare, che se si taglia un albero in una stagione in cui la linfa ha incominciato a diffondersi nel tronco, ed a sciogliervi i depositi alimentari, questi depositi devono trovarsi in istato di incipiente assimilazione e, cessata l' influenza vitale, che dirige questo processo chimico, passare allo stato di fermentazione e poscia di putrefazione: ciò che avviene nella Quercia in ispecialità.

Per ultimo, anche lo stato idragogico del legno varia secondo i mesi dell'anno. Giusta le esperienze di T. Hartig, l'acquosità del legno, specialmente forte, è massima nei mesi d' inverno, diminuisce da gennaio fino a marzo,

(1) Nel legno di Faggio, tagliato tra i mesi di dicembre e febbraio, l'acido fosforico rappresenta il 15 per 100 del peso della cenere; tagliato in giugno l'11 per 100 (V. *Jahrbuch der Tharanter Akademie 1863*).

Digitized by Google

attinge nei resinosi il grado minimo in aprile, e torna a crescere da questo mese fino a quello di luglio.

Avevano dunque ragione gli antichi, di stabilire tassativamente le epoche dell'anno più acconcie all'atterramento degli alberi, giusta le specie cui appartengono e gli usi cui devono servire.

Moltissime altre esperienze, fatte in questo proposito dai moderni, con legni tagliati, gli uni in dicembre, gli altri in febbraio e marzo, e poscia sepolti in terra umida per otto fino a sedici anni, confermano le cose sopradette. Il prof. Schacht ottenne da quercie tagliate in dicembre ottime doghe che non lasciavano trasudare il vino, mentre quelle di quercie tagliate tra gennaio e marzo lo lasciavano trapelare. Egli peraltro stima, che il mese più propizio al taglio delle Quercie sia il dicembre per conto della Germania media e settentrionale, il gennaio per la Germania meridionale e per l'Italia. La resistenza relativa d'un legno di Quercia tagliato nel mese di marzo, secondo le sue esperienze, sta a quella dello stesso legno tagliato in dicembre, come 62 a 100. Egli pone fuori d'ogni dubbio, che quanto più si avvicina la primavera, tanto più i legni perdono di solidità, densità e durevolezza (Vedasi anche Chevandier e Wertheim, *Mémoire sur les propriétés mécaniques des bois.* Parigi 1848).

2. Tagliamento del legname.—Riguardo al quesito del materiale atterramento delle piante legnose, premettiamo, essere regola generale di abbatterle in modo, che non vengano a guastarsi, nè le parti che possano tornar utili come legname da lavoro, nè gli alberi riservati per seme, o per altro fine, nè le loro ceppaje se governate a ceduo, nè venga recato danno al fondo boschivo. Tagliando un bosco d' alto fusto, bisogna non meno osservare, che nessun albero cadendo s'impicci per taglio falso in altro vicino: nel qual caso i boscajuoli dicono, essere inceppato od incioccato (*encroué*, *ou encorné;* ted. *festgefallen*, *oder eingestämmt*). Le regole particolari poi, da osservarsi nel taglio delle piante boschive, sono le seguenti:

1°) Tagliamento del boscame ceduo. — I boschi cedui si possono utilizzare a stanga ed alla distesa. taglio a stanga (specie di dirado costante) si ricorre so tanto in casi eccezionali (pag. 627). Il taglio alla d

Digitized by Google

stesa è quello che maggiormente si usa e che i boscajuoli chiamano smacchiamento o taglio a fratta (dal basso lat. *fractare*, d'onde il ted. *schlagen*, abbattere e gli idiotismi cadorini fratta per spiazzata, e frattaja per tagliata coperta di legname abbattuto). Tagliando il boscame alla distesa, s'incomincia sempre dalle parti di bosco più elevate o più vicine alle vie lignarie (altrim. vie di sboscamento), osservando possibilmente queste regole. Il cespuglio, vale a dire il basso ceduo, ossia sobbosco, si taglia a coltellaccio, a pennato od a roncone, bene affilato, escluso la scure (volg. mannaja o mannera), e ciò a fior di terra con tagliatura (sezione) liscia, pendente e senza scheggie e lacerazioni della ceppaja. Nelle sezioni di bosco, coltivate con semenze o con trapianti, la legna tagliata dev'essere tenuta sulla sede del cespuglio, e non depositata neppure interinalmente sulla sede delle coltivazioni. Le pianticelle da diradamento (dove il bosco fosse troppo folto) si estirpano mediante zappone e scure, estraendo dal suolo il ceppo con quella sola parte delle radici principali che possa essere estratta senza lesione delle piante circostanti, colmando all' ingrosso le buche dello scasso. Quando il diradamento colpisca delle messe da ceppaja, p. e. allievi nuovi, il taglio dev'essere fatto rasente la ceppaja, ed in questo caso, se la messa è grossa, colla scure. Nel corso di quest' operazione si recidono tutti i rami bassi degli allievi superstiti e massime quelli che col tempo potessero viziare il fusto dal quale dipendono. Tale recisione si fa a sega od a coltellaccio, e rasente il tronco, o a determinata distanza da esso, sempre però in forma liscia pendente, senza lacerazioni e senza scheggiature, e limitatamente ai rami di m. 0,15 di diametro e meno all' inserzione sul fusto, ed alle piante del diametro da m. 0,50, a m. 1,50 da terra e per un'altezza non maggiore di m. 7. Tutto il legname prodotto dal soprassuolo (eccettuati i pezzi destinati ad uso di lavoro, della cui riduzione si parlerà trattando del taglio delle fustaje), discendendo fino al diametro di centim. 1 ½ escluso, si allestisce in legna da ardere, da distinguersi in: legna rotonda (altrim. tondella od intericcia, morella dei Ven.), grossa (randelli) e minuta (bastoni), senza distinzione di essenza; di ceppo (volg. di zocche, dette taute dai Cadorini, dal gr. *tauton*) e in fascine. I randelli

Digitized by Google

e bastoni (come gli squarti, altrim. schiappe, schiene o stele) si riducono comunemente alla precisa lunghezza di un metro, compresa anche l'obliquità della sezione, se sono fatti a scure. I ceppi e le radici si fendono in metà, in quarto in sesto, ecc. secondo la portata loro, cioè in pezzi, che chiamansi cepperelli o ceppatelli, e si accatastano separatamente, adempiendo i vani dei relativi legnai (cataste) di tappari (mozzi di ceppaje che sorvanzano dalla terra dopo il taglio del ceduo), di copponi, di ciocchetti e di scheggie. Le fascine si fabbricano col cespuglio e colle legne minute del diam. di cm. 1 ½ o meno, e si distinguono in fascine pedagnuole (chiamate dolci nel Ven., altrove fasc. di bosco, o di macchia), ed in fascine di ramaggio, dette garbe nel Ven., fastelli in Toscana (nome che altrove si dà a quei piccoli fasci di legne corte e sottilmente rifesse, che i Toscani chiamano fascinotti). Le fascine dolci, provvenienti dal taglio del cespuglio e basso ceduo, essendo più o meno voluminose, secondo le consuetudini locali, si legano con due ritorte se più lunghe di m. 1,25, altrimenti con una sola ritorta. Le fascine garbe, composte col broccame degli alberi, hanno sempre un solo legaccio, ed ordinariamente un peso verde di 5 kilogr. Le ritorte, che sono vermene di Vinco, Avellano, Frassino o Quercia, si cavano ordinariamente dal cespuglio tagliato. Tutto questo materiale deve essere tradotto al più presto possibile fuori delle tagliate, e l' estraduzione praticata senza danno di sorta del bosco.

2. Tagliamento del legname d' alto fusto. — A fine di utilizzare gli alberi d' alto fusto si hanno cinque maniere di atterrarli, tra le quali è da scegliersi la più acconcia alle circostanze, procurando sempre di non recare danno al bosco. Laonde, prima di atterrare un albero, è da verificare: se potrà somministrare legname edilizio o da lavoro, oppure soltanto legna da fuoco; poi, se o meno convenga utilizzarne la ceppaja, il cui prodotto oscilla in medio tra il 16 e 20 % della cubicità del soprasuolo (tra il 5-15 % nel fondo buono, tra il 15-25 % nel forte e magro). Le avvisate maniere con cui si può eseguire l'atterramento sono: *a*) il taglio a fior di terra con segone e scure; *b*) il taglio dal piede a scure (metodo ordinario); *c*) il taglio a fittone, ossia fra due terre

Digitized by Google

d) l'estirpazione, ossia scasso; *e*) il taglio previo abbiosciamento della pianta in piedi.

a) Secondo i regolamenti boschivi della Germania tutti gli alberi di un diam. di 25 cm. o più, devono essere atterrati a scure e segone. Per radere una pianta in questo modo s'incomincia coll'intaccare il suo fusto a fior di terra dalla parte opposta a quella del letto su cui dovrà cadere. L'intacco consiste in una incisura fatta a scure, prodotta da due tagli vicini, uno orizzontale, l'altro inclinato verso il primo, riunentisi in fondo, portatane via la porzione di legno tagliata cuneiforme. In questa incisura, che chiamasi tacca (volgar. tappa) due uomini introducono la lama dentata del segone, che deve servire a segare trasversalmente il piede del fusto. Quando la tagliatura raggiunge $^1/_3$ od $^1/_4$ del diametro, si cacciano a colpi di maglio delle biette o de' cunei di ferro nella incisura, onde far strada alla lama e prevenire il caso che la pianta si ripieghi, o pieghi in falso; dopo di che, profondata la tagliatura fino a $^2/_3$, al più $^3/_4$ del diametro, si abbatte l'albero, tagliando a scure l'ultimo nervo, o la costa che resiste alla sua caduta.

b) Gli alberi da stroncarsi a scure, senza segone, per ragione economica, non dovrebbero essere che quelli la cui grossezza non eccedesse la dimensione di 15 cm., atteso che l'altezza della tacca deve corrispondere ad $^1/_4$, al più ad $^1/_3$ del diametro della sezione del pedale, e perchè, se il tronco è molto grosso, bisogna praticarne due: una maggiore dal lato prospettante il letto di sua caduta, l'altra (detta controtacca) dal lato diametralmente opposto. Ordinariamente per un pedale di 60 cm. occorre una tacca dell'altezza di 20 cm., per uno di 120 cm. di 30: d'onde una notabile jattura di massa legnosa. Acconciando infatti un toppo colla sega si perderà $^1/_4$, tutto al più $^1/_3$ % di legno utile; allestendolo colla scure se ne perde più dell'1 %, e nella riduzione d'alberi grossi a legna da ardere anche dal 5 fino al 20 %.

c) L'atterramento a fittone è il più economico, lasciando luogo alla possibilità di utilizzare il pedale in tutta la sua naturale lunghezza, e massime la sua parte più grossa, che ordinariamente è al tempo stesso la migliore pegli usi tecnici. A questo fine si scalza il fittone, o la radice maestra, tutto all'ingiro, onde estrarli dalla terra uni-

Digitized by Google

tamente al fusto, dopo di aver tagliato le radici laterali, tirandolo a terra mediante un cavo (fune grossa) assicurato con ripetuti giri ad una parte superiore del fusto od a qualche sua branca maestra. Non bastando a ciò la forza delle braccia, si ricorre all'ausilio d'una burbera, o di una leva a catena, ossia dicioccatojo, chiamato in Isvizzera *Waldteufel* (diavolaccio boschivo). Nella qual maniera, riguardo alle piante da semplice combustibile, si risparmia da $^1/_5$ ad $^1/_4$ in ispese di mano d'opera, in confronto del costo di stroncare prima l'albero colla scure e scavarne poi il ceppo (volg. zocca). Questo metodo di atterramento è peraltro applicabile ai soli boschi del piano, mentre nel terreno pendente il dicioccamento può cagionare smottamenti. In ogni caso, la buca scavata per sfittonare l'albero dev'essere indilatamente spianata.

d) Lo scasso, ossia svellimento, consiste nell'opera di scalzare tutte le radici onde estirparle unitamente al fusto, ma non è attendibile se non trattasi di essenze che non estirpate potrebbero rinascere dalle radici.

e) L'abbiosciamento degli alberi in piedi ci viene descritto da Teofrasto, Vitruvio, Plinio e Palladio e per quanto sia stato scritto contro il medesimo, dopo che Buffon lo richiamò alla memoria dei tecnici, esso non ha cessato di trovare seguaci nel novero dei pratici, e recentemente torna ad essere assai raccomandato dagli ingegneri navali e forestali; nè forse sarebbe mai venuto in discredito se, anzicchè seguire la regola di Palladio, di limitarsi cioè all'accercinamento dei fusti (di poco o verun effetto sul faggio, sul Carpino, sull'Acero: a differenza della Querce, dell'Olmo, della Robinia ec.), fossero state seguitate quelle di Teofrasto, che li vuol scortecciati in piedi fino alla corona. Anche gli alberi della *Tectona grandis*, che la nostra marina deve acquistare a carissimo prezzo nelle Indie, non si tagliano subito dal piede. Gli agenti forestali delle Indie brittaniche (come mi fu detto dal mio amico, D.r D. Brandis, emer. Ispettore Generale di quelle foreste) ne fanno prima incidere circolarmente il pedale fino al massello, e non li stroncano affatto, se non dopo un anno o due. Quest'operazione si fa, tanto per accrescere la durevolezza del legname, quanta, e molto più, per facilitarn il trasporto, che si effettua a strozzo (ordigno di ferro composto di forti anelli e catena), facendolo trascinare d

Digitized by Google

elefanti. Anche secondo le esperienze del prof. Del Noce, il peso assoluto e la resistenza relativa del legname di Quercia, scortecciato in piedi aumenterebbero dal 3 al 4 %, in confronto di quello semplicemente accercinato, e dal 14 al 16 % in confronto del tagliato secondo il metodo ordinario. Gli architetti navali veneti, e successivamente Gallovin ammiraglio russo, infine Hassenfratz, avrebbero opposto a questo metodo la obbiezione, che ogni legno disseccato in piedi resta privo quasi totalmente di flessibilità e quindi riesce disadatto ai lavori, in cui il legno deve subire un artificiale incurvamento, come è necessario pel legno destinato alle costruzioni navali: ma quest' obbiezione è inattendibile affatto, perchè riflette il legname resinoso, che neppure gli antichi disseccavano in piedi. Cotesto metodo infatti è da applicarsi essenzialmente alla Quercia, nella quale è da considerare soprattutto la resistenza e la forza, tanto più, che col metodo moderno di curvarlo mediante il vapore, anzicchè del fuoco, gli può esser resa la primitiva flessibilità, senza che ne vadano corrotti gli umori. I nostri alberi boschivi, scortecciati e poi lasciati in piedi, continuano a vegetare per altri 4 a 5 anni, ma ordinariamente si tagliano un anno dopo di averne sbucciato il tronco fino alla corona.

3. Taglio dei boschi.—Ogni taglio boschivo dev'essere regolato sulla base di un piano di assestamento boschivo, od almeno secondo le intenzioni del proprietario, ed in ogni caso determinato da un atto di designazione numerica, o geometrica.

Nei boschi utilizzati per dirado costante od intercalare, oppure per taglio successivo, gli alberi da atterrarsi, discendendo fino alla dimensione di ½ decim. di grossezza a petto, si specchiano e bollano col martello di destinazione (od assegnazione, se il taglio è stato appaltato o venduto) tanto sulla ceppaja, quanto sul fusto ad altezza di 1 metro; in quelli da tagliarsi alla distesa si bollano i soli alberi di riserva, ed in questo caso col martello di riserva e solamente sulla ceppaja al disotto della linea dove la pianta dovrà essere stroncata. Il foglio, o quinterno, in cui si registrano i numeri progressivi (riportati a colore d'olio sulle ceppaje), le dimensioni e la cubicità presuntiva delle piante da abbattersi, chiamasi « piedilista, protocollo di martellatura, o vac-

Digitized by Google

chetta di bosco. Nelle fustaje governate a taglio raso (alla distesa) e nei cedui si redige invece un protocollo di designazione, indicante la superficie ed i confini della tagliata, il numero e la qualità delle piante da riservarsi, ed in generale le condizioni e clausole dell'atto di assegnazione, o di aggiudicazione se il taglio è stato venduto all'asta: condizioni indicanti le maniere nelle quali dovrà essere condotto il taglio, e dovranno essere atterrate e ridotte le piante, ed allestiti e sboscati i legnami.

Ordinariamente, trattandosi di fustaje, si prescrive all'assegnatario: 1.° Che gli alberi siano tutti rovesciati nella stessa direzione, o nella più acconcia alla concentrazione del legname; quindi, in pianura verso le vie di sboscazione; nelle montagne in direzione trasversale alla china, oppure col vertice verso l'erta. — 2.° Che tutti i materiali allestiti, tranne il legname sociale, sia concentrato giornalmente in luoghi dove la sua giacenza non possa recar danno al bosco. Pell'asportazione del legname sociale si fissano termini perentorii, corrispondenti al tempo necessario da provvedere i mezzi di trasporto — 3.° Che i carri entrino nel seno del bosco solamente per pezzi di legname aventi m. c. 0,20 di cubicità; e che tutti gli altri meno pesanti siano portati a spalla, o con barella sulle strade, ed ivi caricati — 4.° Che i bovi e cavalli, trovandosi sulla faccia della tagliata, restino attaccati ai rispettivi veicoli e percorrino, nell'entrare ed uscirvi le sole strade destinate alla sboscazione dei prodotti boschivi — 5.° Che tanto nei boschi alpestri, come nei littorali e nei confinanti con terre coltivate, o con strade pubbliche o vicinali, si rispetti il così detto mantello boschivo, cioè tutte le piante di orlatura anche cespugliose: tanto a presidio dei proprii confini, quanto per impedire l'accesso al bestiame e sostenere i primi urti delle buffere e lavine. — 6.° Che ogni taglio andante nelle abetaje sia condotto in direzione perpendicolare a quella del vento dominante, nominatamente della Bora (Aquilone, ossia vento settentrionale) frequente sulle coste dell'Adriatico. Nelle foreste esposte a questo vento le prese devono essere stabilite e disboscate nella direzione da ponente a levante, o viceversa.

Queste regole sono da osservarsi anche nell'eseguimento de' diradi, e più specialmente nelle fustaje da rige

Digitized by Google

nerarsi per sementazione spontanea, quindi od a zone alternate o per taglio successivo. Il taglio per zone alternate (prese mature intramezzate da zone evacuate, così disposte da poter essere ripopolate coi semi levati ed asportati dal vento attraversando le zone mature, si pratica nei soli boschi composti di essenze a semi volanti (abetaje, pineti, betoleti ecc.), e non è usato in Italia, per la ragione precipua, che il nostro clima e la frastagliatura delle nostre selve e foreste, rendono inattendibile la rinnovellazione di tagliate per risementazione naturale ed anche, perchè i grandi boschi d'Italia dei tempi passati erano tutti riservati, od ai bisogni della marina di guerra e del fisco, oppure al commercio di legname da costruzione, come le odierne Vize (1) comunali del Cadore, e per ciò governati a dirado costante. Il taglio successivo, appo noi applicabile alle sole faggete, è un taglio finale, ossia di sgombro, preceduto da tre diradi, talvolta solo da due, allo scopo di rinnovellare la consistenza legnosa d'un bosco co' grani disseminati dalle piante matricine. Il primo di tali diradi chiamasi taglio incipiente od anticipato ed è praticato per allontanare dalla tagliata il cespuglio e le piante intristite; il secondo, taglio scuro ossia di sementazione; il terzo, taglio chiaro o di tutela. Al primo si dà mano tosto che i faggi stanno per raggiungere la loro maturità economica (in buone condizioni locali all'età di 70 anni, nelle peggiori di 120 anni), spazzieggiandoli in guisa che il suolo possa leggermente inerbarsi e la luce disporre gli alberi a fruttificare. L'autunno appresso, qualora la consistenza dia segno di voler fiorire sviluppando molte gemme turgide, si fa arramacciare il suolo se troppo coperto di cascame semiputrido, e si procede al taglio scuro, inteso a promuovere una copiosa fruttificazione, diradando gli alberi a questo fine in modo, che tra i perimetri delle loro corone passi una distanza di circa 4 metri. Raggiunto lo intento, si abbatte la metà circa delle piante matricine nel

(1) Il vocabolo Viza significa « bosco bandito » (*Vizare, hoc est bannire: Vizare nemora, prata*, etc. Statutor. civit. Belluni. Venezia 1747), e deriva, secondo Ciani da *viso, visere* (Storia del popolo cadorino, Padova 1856, p. 47), secondo altri da *veto, vetare*. La Viza corrisponde quindi alla *silva defensata* delle leggi Longobarde (*Leg. Liutprandi* lib. VI, c. 98), ed alla *foresta* delle Carolinghe (p. 78).

Digitized by Google

prossimo inverno. Venuto su il novellame e assicurata così la rigenerazione della consistenza legnosa, si passa dopo 2-3 anni al taglio chiaro, col quale si sopprime un terzo o la metà di tutto il legname superstite. Le piante che rimangono in piedi servono per difendere i piccoli faggi dagli estremi di temperatura, cioè dall'intensità dei raggi solari e dalle brinate. La utilizzazione di cotesto residuo di piante vecchie è l'oggetto del taglio finale, da praticarsi dopo altri 4-6 anni, quando cioè i semenzali s'acquistarono l'altezza da 40 ad 80 cm.

Le faggete tralignate si rigenerano col metodo di Seebach (Capo dell'amministr. forest. del ducato di Sassonia-Coburgo-Gota), il quale consiste nel praticarvi, all'età in cui i faggi rallentano il loro crescimento in altezza (tra i 40-60 anni), un ampio dirado, tanto che la densità normale non possa ristabilirvisi prima di 30-40 anni, ed inoltre una semina di essenze conservatrici, onde evitare il dimagramento del fondo. Riserrata la faggeta, si fa luogo al taglio scuro e chiaro, come sopra.

IX. Raccolta (riduzione ed allestimento) del legname.— Il boscajuolo taglia gli alberi nei boschi e nelle macchie per farne legna da bruciare; il taglialegna o spezzazocche la rifende nelle città; il boschiere taglia pur esso gli alberi nei boschi, ma soltanto il legname da costruzione e da sega, lo acconcia e lo conduce fino ai luoghi di carico o d'innacquazione. Il boscajuolo e spaccalegna esercitano un mestiere; il boschiere un arte, nell'esercizio della quale primeggiano senza quasi i boschieri Cadorini, per l'abilità loro di foggiarlo nei monti quasi inaccessibili, avvallarlo in lavinali e risine e dirigerne la fluitazione sciolta nei torrenti. Ci piacque ricordare questi fatti, perchè in Toscana si chiamano boscajuoli quegli artieri che tagliano nei boschi il legname da fenditura e da raschia necessario per l'esercizio dell'arte loro, come remaj, fusaj, zoccolaj, e specialmente scattolaj, che fanno col legno di faggio cascini da vagli e da stacci, scatole pei droghieri, cerchi per tini, e molti altri lavori, parte dei quali viene spedita in Levante (1). Questi artieri sogliono stabilire i loro

(1) Gli scattolaj d'Italia sono oriundi dai Cimbri, un orda dei quali venne ad occupare i Dodici comuni Veronesi e Sette comuni Vicentini

Digitized by Google

alberghi (volg. baracche), nell'interno o sul limitare dei grandi boschi per due ragioni: la prima, perchè niuno meglio di essi saprebbe scegliere le piante di legno idoneo alla fabbricazione degli oggetti del loro commercio; la seconda, perchè devono lavorare il legno finchè verde, cioè appena tagliato dal piede: ma ciò non è una ragione di chiamarli boscajuoli, come si costuma nel Pistojese (Carena, *Vocabolario metodico*). Per ciò stesso, commettendo il taglio di un bosco ad una compagnia di semplici boscajuoli, ignari dell'arte di allestire ed acconciare il legname da costruzione e da magistero, si fa resposabile il loro Capoccia, che niun atto d'allestimento e di riduzione delle legna da fuoco avrà luogo senza la previa scelta del legname sociale (da cortruzione e da lavoro) ad opera dell'Ispettore forestale o del Capomacchia (chiamato Saltuario dagli antichi Romani, Forestario dai Franchi, poi, fino al secolo passato, Capitano boschivo). Ragione di ciò si è, che colla riduzione di un legno da lavoro a legna da fuoco, si distruggono ordinariamente, come ora si vedrà, quelle figure e dimensioni per le quali è qualificato sociale.

1. Riduzione delle piante a legna da fuoco.— La riduzione d'ogni albero reciso involge due operazioni: la riduzione del suo fusto e quella del suo ramaggio, compreso lo scapezzamento del cimale. La riduzione del fusto consiste nello sbrancare, diramorare (volgar. sramare) e svettarlo (volg. ceffarlo), cioè nel tagliarne via di netto i rami e la vetta. La vetta, ossia cimale, è quella porzione del suo apice, che non potrebbe servire allo stesso uso cui viene destinato il pedale; per cui, se questo non è buono da lavoro, la sua lunghezza arriva fino al punto dove comincia ad essere troppo sottile per essere compreso nella legna grossa; se il fusto invece è buono da costruzione, lo si svetta nel punto dove, per effetto di rastremazione, il suo diametro non è più che un terzo del diametro inferiore; nel quale caso una parte del cimale stesso potrà comprendersi nel legname da lavoro. Una pianta ramoruta, circondata da altre piante

sotto il regno di Teodorico. Alcune famiglie di questi ultimi staccaronsi nel 1796 da Roana per fermar domicilio nelle faggete d'Italia, dove trovarono condizioni favorevoli al loro commercio (V. *Saggio storico della legislazione Veneta forestale dal sec. VII al XIX*. Venezia 1862. p. 73).

Digitized by Google

alte, oppure da novellame, si dibranca in piedi: nel primo caso perchè non s'inceppi; nel secondo, perchè la sua caduta non rechi grave danno al bosco. Piante molto alte e di fusto gentile, si rovesciano sopra un letto artificiale formato con fascine, onde evitarne la rottura.

Il pedale di pianta frascata, recisi i rami ed il vertice, prende nome di toppo o troncone; di pianta resinosa quello di fusto o stilo. In ogni caso: la sua estremità inferiore è nominata calcio o base, la superiore testa o cima, quella degli alberi da matatura (da nave) varrea; la sua cilindricità, e per ciò stesso anche il grado della sua cubicità relativa, morello (*échantillon* dei Francesi). Chiamasi poi fusto banchino (*bois méplat*) quello la cui sezione trasversale, anzicchè circolare, è ellittica, e dicesi di esso, se rastrema più dell'ordinario, avere poco morello.

Il toppo da legne non si sbuccia; lo si divide a segone in rocchi della lunghezza di m 1,50 per legna di taglio lungo, di m. 1,00 o meno per legna di taglio corto; nei monti anche di m. 2 e più, nel quale caso si chiamano borre. Lo stesso si fa dei rami e del cimale. I rocchj del fusto ed i cionchi dei rami, del diametro di 15 cm. o più, si spaccano colla scure e coll' ajuto di cunei di legno o di ferro; quelli da cm. 15-20 in due, da 20-25 in quattro, da 25-30 in otto parti, ecc. per modo che la schiena d' ogni parte presenti una larghezza da 15-20 cm. in medio. Queste parti, della figura d' un prisma triangolare e più precisamente d'uno spicchio di cilindro, si chiamano chiappe o squarti, nel Veneto (con vocabolo greco) stele, nella Lombardia schiene.

Ridotti i materiali del taglio nel modo suddetto, rimane solo da separare ed allestirli nei sortimenti d'uso mercantile, vale a dire in: fascine, randelli, squarti e zocche.

Le fascine, propriamente fascine garbe (*faisceaux de menus branchages*), della consueta circonferenza di m. 0,70 al legaccio, e del peso verde di circa 5 kilogr., si allogano in legnaj (cataste irregolari) in numero di 100 (centina), di 500 (fascinaro) o di 1000 (cavallone) per legnaio. La solidità d' uno stero (m. c. di figura) di queste fascine varia dal 17 al 21 %; quella del broccame di faggio si calcola del 20 %, di vecchie querce del 17 % ossia di m. c. 0,17 di massa per ogni m. c. di figura.

Digitized by Google

La legna rotondina (bastoni e randelli) si stiva in cataste regolari dell'altezza verticale di 1 a 2 m., in luogo spianato, sottoponendovi pertiche coricate per lungo, e coi fianchi appoggiati a pali puntellati. Subendo tali cataste nei primi mesi un notabile calo, si prescrive ordinariamente, che l'altezza di quelle costruite con legna forte tagliata nell'inverno sia accresciuta del 4 %, tagliata in estate del 6 %; di quelle costruite con legna dolce tagliata nell'inverno dell'8, in estate del 10 %, cioè di 8 a 10 cm. per ogni metro di altezza normale. La solidità effettiva di 1 stero di randelli di Querce o Castagno è: se grossi di circa m. c. 0,60; mezzani m. c. 0,57; ronchiosi 0,47. La solidità d'uno stero di randelli di Faggio o Pino supera di $^1/_{10}$, d'uno di Abete o di Larice di $^2/_{10}$, quella di uno stero di randelli di rovere.

Le cataste di legna spaccata si dovrebbero costruire nella stessa maniera: pure talvolta, per risparmiare i pali e puntelli, se ne incastellano le testate, incrocicchiando fra loro le schiappe. La loro massa solida, di Quercia o Castagno, escluse le testate (nelle quali esiste sempre un maggior numero d'interstizj), si può considerare in media per ogni stero, trattandosi di schiappe grosse, uguale a m. c. 0,64; ordinarie a 0,60; deboli 0,54; stele da doghe (avendo forma più regolare) da 0,70–0,80; steloni di 2 m. di lunghezza, da 0,60 a 0,70; (poichè la solidità delle cataste in genere cresce in ragione diretta della grossezza dei pezzi di legno onde sono composte, ed inversa della loro lunghezza.

La solidità delle cataste di zocche ordinarie è di m. c. 0,40 a 0,50 per stero; se per altro i vani vi sono stati empiti di tappari (fr. *chicots*), cioè di mozzi provenienti dallo scapezzamento (detto riceppatura dall'Arduino, dal fr. *récepage*) di ceppe stecchite, essa può raggiungere il 60 % del volume delle cataste.

Il tempo occorrente per tagliare gli alberi e ridurli a legna da fuoco, dipende non meno dalla durezza, che dalla tenacità del loro legno. Agevoli a tagliarsi sono l'Ontano, il Tremulo, il Tiglio e gli alberi resinosi; più difficili la Quercia, il Faggio, l'Acero ed il Frassino; disagevoli l'Olmo, il Carpino, il Sambuco ed il Pioppo. Il tempo complessivo poi, per allestire una catasta, dipende inoltre dal sortimento a cui il legname viene ridotto e dalla distanza

Digitized by Google

del luogo del suo accatastamento. A questo riguardo i risultati dell'esperienza hanno fatto conoscere, che un boscajuolo, secondo la qualità e categoria della legna, lavorando a dovere e dovendo concentrare ed accatastarla a 20 metri di distanza media dal letto delle piante atterrate, può allestire in una giornata il seguente numero di steri, ossia metri cubi compresi gl'interstizj:

Categoria		Legna dolce.	Legna forte.
Squarti (schiappe)	da steri	2,5 a 3,7	1,7 a 3,0
Randelli di ramaggio . . .	» »	3,0 » 4,5	2,5 » 3,7
Randelli di pertiche (cedue).	» »	3,0 » 4,5	3,0 » 4,5
Steloni da lavoro.	» »	1,8 » 2,2	1,5 » 1,8
Broccame affastellato	» »	5,8 » 7,0	5,6 » 7,0
Broccame semplicemente abbarcato	» »	10,0 » 13,0	8,0 » 11,5
Stirpame (zocche e radici) .	» »	1,0 » 1,4	1,0 » 1,3

2) Riduzione delle piante a legname sociale (da costruzione e da lavoro). — Al boschicoltore non importa conoscere le particolari figure a cui si riduce il legno impiegato nei tanti e diversi usi di manifatture ed arti: gli basta sapere quali specie di legno all'uopo si ricercano, in quali estremi di dimensioni, e se lo si vuole in pezzi dritti o curvi, grumosi o sbucciati, tondi o squadrati; imperocchè, salvo previa ordinazione, egli non allestisce che il legname che convenga all' economia propria, o quello di cui si fa maggior consumo, che in ogni tempo e luogo è stato sempre il legname mercantile, di cui ha il dovere di conoscere: i caratteri fisici che sono proprie della sua specie, le dimensioni stabilite dai commercianti di legname per ogni singolo sortimento, e la regola generale, che ogni pezzo di legname sociale dev'essere scevro di groppi e di tara.

Considerato da questo punto di vista, il legname sociale va distinto in tre, al più quattro, categorie. Nella 1ª si comprendono i pezzi di m. 0,25 di diametro medio, colla lunghezza di m. 4 o più; nella 2ª i pezzi da m. 0,15 a 0,24 colla lunghezza di m. 3 o più; nella 3ª i pezzi il cui diametro medio è inferiore a m. 0,15. I pezzi del medio diam. di 0,40 o più, della lunghezza almeno di 8 m.

Digitized by Google

scevri di tare, si sogliono comprendere tra il legname di grossa mole. Per diametro medio s'intende l'effettivo, misurato al punto che divide la lunghezza del pezzo in due parti eguali: non l'adequato, ch'è la semisomma dei due diametri estremi, e per tara (volg. tarizzo) un difetto nel legno per il quale questo non può essere adoperato in tutta la grandezza nella quale è stato allestito. I principali difetti di questa natura sono: la figura travirata (che non può stare fra due piani paralleli), la figura sventata (spirale), i diacciuoli (fenditure longitudinali centripete, cagionate dal gelo), il quadrante (fenditura centrifuga, cagionata, come pare da colpi di vento), le stellature (piccole fenditure centrifughe cagionate da restringimento del durame), la cipollatura, altrimenti slogatura o rotolo (fenditura circolare, ossia discontinuità dei cerchi legnosi), il doppio alburno, o legno lunato (cerchi di durame intramezzati da cerchi alburnei), il tarlo (inverminamento del legno), il legno brucato (forato dai cerambici e cossi xiloftori, v. p. 285), la carie, i nodi fracidi, il marciume, il legno vergheggiato ossia incotto (un marciume incipiente) e le gravi sfreggiature. Le lievi sfreggiature, come tacche, frusto e tozzi (volg. stozzi, cioè scheggiature delle teste dei travi e dei piloni delle taglie), quando offendono il solo alburno, come pure le fenditure esterne, derivanti da repentino prosciugamento, il legno rosato (colorato nella periferia da micromiceti per eccessiva umidità esterna) ed il legno spinoso (ruvido per molti nodi secchi): tutti questi difetti non sono specie di tarizzi.

Legname di 1ª categoria: stili, travi, taglie, ed in generale ogni sorta di legname da costruzioni civili e navali, che in massima parte viene acquistato da negozianti di legname e da imprenditori di costruzioni pubbliche.

1) Gli stili (volg. antenne od abatelle) sono fusti d'alberi lunghi da 15 a 25 m. e rimondi, cioè svettati (da 20-50 cm. di cima), sramati, sgruppati e sbucciati, di Abezzo, Pezzo, Larice o Pino. Fusti di figura regolare, il cui diametro in sommità sta a quello della base come 2 a 3, si possono considerare come legname di marina, essendo idonei a farne alberature e pennoni ossia antenne; quelli di forme meno regolari si vendono per le-

Digitized by Google

gname d'armatura. Le più belle alberature di Pezzo e Larice si tagliano nella foresta Sommadida del Cadore; di Abezzo e Pino, nei boschi di Jablanaz presso Signa e nelle abetaje della Toscana. Questi legni si vendono a m. cubo.

2) Le travi, che sono fusti abbozzati, vale a dire squadrati a spigolo smusso, oppure sgrossati, cioè asciati da due soli lati, si misurano in bosco a oncia mercantile sul diametro massimo della testa e si distinguono in assortimenti, che ricevono denominazioni differenti secondo le lunghezze tassativamente stabilite dalle singole piazze di commercio lignario. Nel regno d'Italia queste piazze sono quelle di Venezia, Milano, Torino, Genova, Livorno, Roma e Napoli. Altre piazze italiane, fuori del regno, sono: Trieste, Fiume, Segna (Zeng) sul littorale Croato e le piccole piazze di deposito del Tirolo italiano e del Canton Ticino (1).

Le travi ed i travicelli d'Abete e Larice di Venezia sono: lo Scalone, trave di piedi veneti 40, 35 o 30, con cima (volg. coda) da onc. 8 a 20 (2); lo Scaloncino, travicello di piedi 30 con 7 onc. di cima; la Chiave di 30 p. con 3-6 onc.; il Bordonale (ordin. di Larice) di p. 25 con 4-12 onc., o di 22 p. con onc. 7 o più, chiamato anche Rullo di Larice; il Rullo di piedi 22, con onc. 3-12; la Piana di p. 20, con onc. 7-12; e lo Zappolo d'Abete o Larice di p. 15 con onc. 3-10.

Venezia trae questo legname dai correggi (piazze di concentrazione del legname mercantile tagliato nei boschi) del Cadore, di Asiago, della Carnia, ed in parte da quelli di Folgaria e Lavarone nel Tirolo merid. In tutti questi luoghi il modo della sua riduzione è il seguente. Atterrato un Abete, Larice o Pino e sramato, il Capo-boschiere ne misura la lunghezza e determina i punti nei quali dev' essere segato; perocchè da ogni fusto si ricava per lo meno uno o due, da piante mature e sane anche tre o quattro squadrati, ed in questo caso di 2-3 sortimenti; p. e. uno scalone ed un zappolo, oppure un rullo, un zappolo ed un tresso (corrispondente al corrente toscano). Praticata la divisione a segone, il boschiere ascia i due lati più larghi d'ogni pezzo, meno il calcio, di cui ascia tutti i lati,

(1) Guernieri, *Manuale del commerciante di legnami* ecc. Trieste 1862
(2) Un piede veneto è = m. 0,348; un oncia = m. 0,029.

Digitized by Google

onde uguagliare alquanto la grossezza delle due estremità. La trave così asciata presenta quindi due lati piani e due lati convessi; i primi stabiliscono la sua banca, gli altri due si chiamano tagli. La tagliatura della cima, cioè della testa, dev'essere piana e rimane intatta, essendo là dove si misura la larghezza della trave; il calcio invece viene ridotto a pennone, cioè augnato (tagliato a schisa ossia a quartabuono), cercinato e traforato. I boschieri chiamano lo schiancio o schimbescio lippa (forse dal ted. *Lippe*), la cercinatura cannagola, ed il traforo buco della soga, perchè fatto onde passarvi il cavo o la catena, con cui la trave viene trascinata fino ad un caricatore, oppure ad un porto d'innacquazione. Delle travi di Quercia e d'altre essenze forti per costruzioni navali, si parlerà più sotto.

La piazza di Milano rifornisce le sue sostre (depositi, detti Vò nel Tirolo meridionale) di legname d'Abete, Larice, Castagno e Rovere dei boschi del Cantone Ticino per la via di Sesto Calende, e dei monti di Sondrio, Bergamo e Como. Le sue travi di Larice, da 7 a 14 m. di lunghezza sopra 25-50 cm. di larghezza in testa, sono chiamate Someri; i suoi travicelli, da 5-10 m. sopra 20-25 cm., Arcarecci e Terzere.

Torino trae il miglior legname da costruzione di alta onciatura dalle Alpi Marittime e dai boschi di Mondovì e Saluzzo. Le travi di Larice della valle d'Aosta sono divise in assortimenti da 8-18 m. di lunghezza, con riquadratura da 30-50 cm; le minori sono dette Paradossi.

Genova ritira il legname dalla Corsica e Sardegna e dal Piemonte; Livorno dall' Apennino Toscano e dalle isole vicine. Nella piazza di Roma il legname da costruzione è quasi tutto Castagno; pochissimo Albuccio (Pioppo), Pino ed Olmo. Ivi gli assortimenti del legname da travatura castagnile sono; la Corda di palmi 50 di lunghezza (un palmo = m.0,223), la Cordicella di 45, il Legnotto di 40, l'Arcareccio di 35, ed il Carrareccio di 30. Le grossezze si misurano a distanza di 10 palmi dal calcio. Le travi che hanno lunghezza maggiore della tabulare si qualificano rinforzate. Assortimenti minori sono la Colonna, il Travicellone, il Filagnone ecc.: assortimenti dei quali si fa oggi poco smercio, atteso l' uso moderno di costruire le case con travature in ferro. Nella piazza

Digitized by Google

di Napoli, oltre le travi di Castagno, se ne vendono anche di Pino (pochissime d'Abete), distinte in: ordinarie di palmi 24 (un palmo = 0,2634 m.), bastarde da palmi 16-22, correa 30 e più, stante e parastante da 8-12, della grossezza (detta rusca) di palmi 0,56, e 0,48 ecc.

3) Le taglie sono rocchj d'Abete (di rado Larice o Cirmolo) di circa 4 m., cioè della lunghezza delle assi da commercio, destinate ad essere fluitate e segate per lungo nei mulini a sega, o seghe idrauliche; per cui non si ammanniscono se non dove esistono torrenti fluitabili: al quale oggetto si acconciano in modo diverso dei rocchj da segarsi sulla pietica. La taglia in fatto, per non essere scheggiata in corso di fluitazione, deve avere estremità, vale a dire la testa grande e piccola, ossia il calcio e la parte mancante (cima), arrotondate. Queste estremità si chiamano piloni, che cominciano da una augnatura circolare, detta ghirlanda o gioja (V. *Archeologia forestale* tav. II, B, fig. 3). La sua lunghezza normale (12 piedi veneti) viene misurata (almeno nel Cadore) da un pilone all'altro se di proprietà comunale, da una ghirlanda all'altra se privata. La grossezza si misura coi ferri da taglio (della figura d'una grampia, fr. *crampon*) sul diametro minore della testa piccola: un legno che ha meno di 3 oncie chiamasi remo, e non si considera taglia; da 3 a quasi 8 oncie cima; da 12 a quasi 15 piede mercantile; se ha 12 oncie precise prende nome di piede filantino: perocchè le taglie sono tariffate come segue:

Cima piccola,	oncie	3-4	esc.	= 1/32	di piede
" ordinaria,	"	4-8	"	= 1/16	"
Taglia da VIII	"	8-10	"	= 1/4	"
" " X	"	10-12	"	= 1/2	"
" " XII	"	12-15	"	= 1	"
" " XV	"	15-18	"	= 1 1/2	"
" " XVIII	"	18-21	"	= 2	"
" " XXI	"	21-24	"	= 2 1/2	"
" " XXIV	"	24	"	= 3	"

più grossa è parificata alla taglia da XXIV, non potendo essere fluatata nelle acque di piccoli torrenti. La vendita delle taglie si fa sulla base del prezzo unitario del piede di taglia. I boschieri sono obbligati di concentrare e

Digitized by Google

cancellarle (abbarcarle) sulle sponde dei torrenti. Ogni monte di taglie, chiamasi tassone o cancello. Per consegnarle all' acquirente si stivano (schierano) in luogo piano, si misurano di nuovo e si appuntano per sortimento sopra una tessera di legno, mediante un punteruolo; dopo di che, segnate e marellate ad una ad una dal negoziante col segnarino (segnatojo; fr. *rouannette*; ted. *Reisser*), e tappate dal Capo-boschiere col mannarino: si innacquano, attendendo la prima fiumana per fluitarle. La tappa è praticata per contrassegno della provvenienza, il segno della proprietà, le marelle (due striscie fatte con segnarino) dell'appuntatura. In maniera consimile si vendono e si classificano le taglie sui correggi del Vicentino, però sott'altre denominazioni. Così sul correggio del Sasso la taglia da XVIII chiamasi zocco doppio, su quello di Lavarone borrone o zocco; la taglia da X sottopè, la taglia da VIII ottocorto ecc. Nell'età di mezzo la taglia chiamavasi *talea*, *tayola*, *mezena* o *moxella* dal lat. *mox*, (d'onde il tedesco *Musel*).

4) Il legname di marina (da costruzione navale) viene distinto in: 1° legname da costruzione, col quale s' informa il corpo della nave, ossia lo scafo, ed è ordinariamente di Quercia; 2° legname d' alborante, o tondo, tutto resinoso, tranne quello da remi, per foggiare i quali si adopera anche Faggio e Frassino; 3° legname da imbarcazioni e da opere secondarie per le quali si adopera anche Olmo, Carpine e molte altre essenze. Il legname da costruzione, che interessa conoscere, si suddivide in: *a*) dritto, *b*) storto e *c*) bracciuoli.

a) Il legname dritto, di Rovere e Leccio, comprende le travi pei bagli e baglietti, e quelle da filo per maggieri o majeri (da distinguersi dai madieri, ossia piane, che sono pezzoni più corti del corbetto), che segati per lungo ed incurvati artificialmente (tenendoli in un bagno d'arena umida ed infocata) servono per bordare (rivestire) l' esteriore delle navi, e si traevano un tempo dal Montello e da altri querceti dell'estuario veneto e del littorale toscano.

b) Il legname storto, altrimenti stortame, legname di volta, o corbetto (da coste) si compone di pezzoni di Rovere di varia lunghezza, forniti specialmente dal Montona e da altri querceti dell'Istria.

Digitized by Google

c) I bracciuoli sono pezzi di legno di figura angolare, ricavati da Quercie ramorute, cresciute nelle campagne e nelle radure dei boschi. Per battelli si adoperano anche bracciuoli di Gelso e Pino. Tutto questo legname, ridotto alle dimensioni, che di volta in volta vengono indicate dagli acquirenti, dev'essere sbucciato in bosco e consegnato tondo, tranne quello da bracciuoli, che si digrossa da due soli lati.

5) Legname da costruzione per ferrovie: comprende quello da traversine (sleeper) e quello da pali telegrafici. Le traversine sono di due sorta: corte e lunghe; le prime da m. 2,50-2,80; le seconde di m. 3 circa; tutte dell'altezza di m. 0,16, e della larghezza di m. 0,20-0,31, ordinariamente di Quercia, eccezionalmente di Larice, Castagno o Robinia; oppure, di legno di Faggio, Pioppo ed Abete, impregnato di soluzioni metalliche. Le traverse di Rovere e Sugherella durano da 3-7, le impregnate da 7-10 anni; in istato grezzo devono avere da 32 a 64 cm. di diametro. I pali telegrafici si cavano da giovani fusti di rifiuto (poco regolari) e da quelli tagliati per diradamento nei boschi resinosi, nelle faggete, castagnete ec., nella lunghezza da 5-6 m., grossi in sommità da 10-16 cm.; per chilometro ne occorrono da 20-22; di più se la linea telegrafica costeggia vie pubbliche.

6) Legname da fontaniere, da costruzioni subacquee, sotterranee, ecc. — I condotti d'acqua di legno, detti tubi (tronchi perforati per l'asse), che si usano nei monti, si fanno di legno resinoso, specialmente di vecchi tronchi di Pino, di tale grossezza, che perforati nel cuore la larghezza del foro non occupi più della terza o quarta parte del loro diametro. In mancanza di legname resinoso si adopera l'Ontano e l'Olmo. La Quercia non serve all'uopo, avendo il difetto di colorire l'acqua e comunicarle sapore acidolo. I toppi per questi tubi devono avere da 3-6 m. di lungh. con diam. da 25 a 50 cm. nel calcio e da 20-40 in testa. Per pompe e trombe occorrono dimensioni alquanto più forti. La loro durata si computa in medio di 20 anni. Nelle costruzioni sotterranee (p. e. nelle miniere), pelle quali è buono anche il legname scart si impiega preferibilmente legname di Quercia peduncolata, di Pini annosi, di Larice rosso e di Pezzo; nelle su

Digitized by Google

acquee anche l'Olmo, l'Ontano ed il Faggio; per ponti il Larice, e l'Abete, ma questo sempre bene incatramato, perchè non dura allo scoperto.

Legname di 2ª e 3ª categoria, è tutto quello che comunemente chiamasi da lavoro e che gl' industriali, salvo poche eccezioni, acquistano direttamente dai boschicoltori. Dal punto di vista del governo boschivo, desso viene distinto come segue:

1) Legname da rifenditura, ossia da spacco: denominazione collettiva d'ogni sorta di legno da lavoro che può essere spaccato per lungo nella direzione dei raggi midollari. I legni che in questa direzione si fendono: bene, sono oltre i resinosi, il Faggio, la Quercia, l'Acero campestre, l'Ontano ed il Castagno; mediocremente, il Frassino, Tremolo e Tiglio; male il Carpine, l'Olmo, il Salcio, Pioppo, Platano e la Betula. Il grado della fissibilità loro si può desumere dalla liscezza della corteccia del fusto e dirittura delle sue coste. Ogni fusto a fibre destrorse, che guardate dal di fuori girano da sotto in su dalla sinistra alla destra (quindi mancine rispetto all'asse arborea) si spacca bene; ogni fusto di fibre mancine (*sinistrorum volubilis*), male. A seconda della specie d'industria manufatturiera cui serve il legname da rifenditura, questo prende le seguenti denominazioni:

a) Legname da doghe e cerchi, in una parola da bottajo. Doghe si chiamano le liste di legno che compongono il corpo delle botti, dei carratelli, dei tini, delle bigoncie, zangole, ecc. Le botti si distinguono in arnesi a tenuta per liquidi, e arnesi a mercanzia per robe asciutte; le doghe relative, in doghe di fenditura, di sega e di coltello. Le doghe da commercio, che si mandano all'estero, si cavano dai Roveri e Cerri (arroge, che il Cerro dell'Italia meridionale è meno poroso di quello dell'alta Italia), dividendone i fusti in rocchj della lunghezza stabilita dalle tariffe mercantili, squartandoli nella direzione dei raggi midollari. Squartati, prendono nome di stele e steloni da doga e si vendono accatastate in bosco, a misura di metro cubo di figura, ai negozianti di doghe, ad opera dei quali vengono rifesse in direzione tangenziale ai cerchi legnosi, poi assottigliate ed appianate col coltello a petto, curvate a fuoco ed accastellate. Così

Digitized by Google

allestite si chiamano doghe greggie (*merrain* fr.), che i bottai riducono poi in doghe lavorate (*douvain ou douve*). Le doghe da commercio interno si fanno tanto di Rovere, quanto di Castagno e Gelso; le piccole per barilotti, borracine, mastelli, ecc. di legno bianco o resinoso; quelle per botti a mercanzia, di Pino, Abete, Faggio e Pioppo.

I cerchj si cavano da pertiche (lattole dei Ven.) non ramose, dritte, tenaci, di varia lunghezza. I migliori sono di Quercia, Castagno, Frassino, Betula, Salcio, Nocciolo e Pado. Queste pertiche si fendono per lungo sul cavalletto, si ripiegano e si formano in tondo. Le cerchiature per tini si cavano da grossi fusti di Quercia, Betula e Faggio, spaccati per lungo e ridotti a stecconi che si incurvano a fuoco. Le ordinarie pertiche da cerchiatura sono di quattro sorta; per cerchi da:

tinozze,	lunghi	4-16	m.,	grossi	in cima	cm. 5,	nel calcio	15
bariloni	»	3-4	»	»	»	» 3-4	»	4-5
barili	»	2-3	»	»	»	» 2-3	»	3-4
per cerchietti basta da		1-2 ½	»	»	»	» 1-2	»	1-3

La tenacità di questo legname viene aumentata coll'arrostimento al fuoco di stipa. Le botti a tenuta sono per lo più cerchiate a ferro.

b) L. da scatole e stacci. — Gli scatolaj di Italia, dei quali si è parlato più sopra, non sogliono lavorare che legno di Faggio. Essi fabbricano, oltre scatole da droghieri e cascini da vagli, crivelli e stacci, aste, remi, stanghe, stangoni da barrocci, timoni da carrozze, manichi da falci, cerchi da tini e da botti, stecche e manichi d'ombrelli e simili (G. Carena, *Diz. metod.*). Per fabbricare tali oggetti acquistano i faggi intieri, dei quali ordinariamente non lavorano che la parte inferiore del fusto non ramosa, e rivendono il restante ai carbonai.

c) L. da remi.—La marina Veneta adopera remi di Faggio, ricavati da steloni della lunghezza da 7 a 10 m. allestiti nelle faggete. Gli alberi che si ricercano all'uopo devono essere di mezza età e del diametro medio da 20-25, o da 45 a 70 cm. Dimezzando questi per lungo, ne ricavano due remi da ogni pianta. Quelli della marina Ligure

Digitized by Google

e Napoletana si ricavano da giovani piante di Quercia o di Frassino.

d) L. da scandole e stecconi. — Le scandole sono assicelle adoperate nei monti, in mancanza di tegole o lavagne, per coprire le case: ordinariamente di Pino o di Pezzo, che però non durano quanto quelle di Rovere, Faggio e Larice. Le dimensioni di queste assicelle sono: centim. 80-100 in lungh., 18-24 in largh. e 2-3 in grossezza,

e) L. da falchettine: sono queste sottilissime tavole in cui dividonsi i grossi tronchi di Faggio, destinate a far casse pel trasporto degli agrumi, delle paste e di altri prodotti dell' industria genovese. La tratta di queste falchettine dalle faggete della prov. di Albenga si fa rilevare a 18800 dozzine l'anno (1), e non sono da confondersi colle tavolette uso Genova, uso Messina e uso Malta delle piazze di Trieste e Fiume, che sono pur esse assi sottili di Faggio destinate per la fabbrica di simili casse, ma sono segate, e lunghe m. 2,09 a 2,26. Da Trieste se ne asportano annualmente oltre un milione e mezzo.

f) L. da sfaldellatura: denominazione da noi proposta per indicare il legname qualsiasi destinato per essere ridotto a fili sottilissimi per le fabbriche di stuojine ed in istecchini di fiammiferi. I fili per stuojine, della lunghezza da m. 0,5 a 5 e più, si cavano dal legno dei grossi fusti di Abete rosso, ed in mancanza di questo dall'Abezzo, mediante il così detto pialletto Roemer. Con simile strumento si fabbricano anche gli stecchini da fiammiferi, pei quali si può adoperare ogni specie di legname leggiero, tanto resinoso che bianco (2).

2) Legname per lavori da raschia. — Il Duhamel (*Del governo dei boschi* ecc. lib. IV, cap. III, art. 8) chiama « lavori da raschia », tutti que' piccoli e svariati lavori, che si fanno nei boschi precipuamente col Faggio, occasionalmente anche colla Querce, col Tremolo, Tiglio, Ontano, Pioppo, Ippocastano, Sambuco, Bosso e colla Betula. Coloro, che li fanno in Italia, sono i fusai e faci-

(1) *Raccolta delle Circolari sull'amministrazione dei boschi*, ecc. vol. III, p. 633 (Torino 1828).

(2) V. Perona, *Le piccole industrie forestali all'estero*, negli *Annali di Agr.* Roma 1885, p. 26 e seg.

Digitized by Google

tori (fenditori) di schegge e tavolette e d'altri lavori pei quali adoprano anche l'asce (altrimenti ascia o rasiera), il tornio e la raschia o raspa; a differenza dello scatolajo, che li rifinisce coll'ajuto del coltello a petto, della piegatoja e del pialletto lunato. Gli oggetti d'industria del fusajo consistono, oltre che in fusi, frullini, mortajetti, pestelli, scodelle, in palette per il bucato, mestole, cucchiaj (i migliori di Acero e Tiglio), sessole pei barcajuoli, pale da forno, ed in altri simili arnesi dozzinali; quelli del semplice fenditore in istecchi di Salcio caprino e Nocciuolo per vagli, ed in arnesi ed ordigni di Faggio: lamine ed assicelle per foderi da spada, schegge per guainaj, bande da soffietti, tavolette per specchi e coperte di libri, ecc. Il più delle volte questi stessi operai sono quelli che acconciano anche le assicelle componenti i comacchj, basti ed arcioni da sella.

3) Legname da carpentiere (carradore).—Il carradore fende la più parte de' suoi legnami nella direzione del seno dei cerchi legnosi e ne adopera più specie: per le sale il Faggio, cui sostituisce talvolta la Quercia, l'Olmo, la Betula ed il Carpine; per mozzi, Quercia, Olmo, Frassino o Betula; pei quarti di ruota, Betula, Olmo, Faggio, Acero, di rado Carpine; per razze, ossia raggi, Quercia, Olmo o Frassino; per treggiuole (udini e rembe della slitta), Pero o Melo, oppure Sambuco; per treggie ordinarie, Quercia, Faggio o Castagno; per slitte da taglie (dette Becchine nel Cadore) e Berri (partite di carro staccate, coi quali si trasportano nel Veneto i grossi fusti) Quercia; per scale da carro, Olmo, Frassino, Betula, Tremolo. Per cosciali (che collegano insieme le due partite del carro) e per stive d'aratro si preferisce la Betula; per casse da carrozza il Platano e Faggio. Il carpentiere inoltre fornisce manichi di scuri e di vanghe, pei quali adopera il Carpine e Sambuco, cui in caso di necessità sostituisce Frassino, Quercia o Faggio; manichi di rastrelli e marre di Nocciuolo; rebbi da fieno di Bagolaro o Castagno, e calcatori d'Olmo rosso o Faggio per l'artiglieria; in fine caviglie di Robinia e bracciuoli di Faggio (che si fasciano poi di Pino o di Abete) pei costruttori di barche.

4) Legname da intaglio: da distinguersi: *a*) in le da intagliuzzatura, che gli artieri (truogolai e zoc

Digitized by Google

lai) lavorano coll'asce e colla sgorbia ed acquistano direttamente dai boschicoltori, e *b*) in legname da vera intagliatura, il quale è un articolo di commercio.

a) Il trogolajo delle montagne fabbrica: truogoli di Tremolo, Pioppo, Tiglio, Salcio ed Ontano; greppie e presepii, ossia mangiatoje, di Rovere; pale da biade e da neve, di Tremolo, Pioppo, Salcio, Acero; assicelle d'Ontano per cassette da zigari, ecc.: acquistando cotesto legname in rocchj del diametro nella cima da 30-80 cm., sopra 2-6 metri di lunghezza. I zoccoli si facevano una volta di Noce, ed essendo questo un legno leggiero, di fibre unite, e poco soggetto a fendersi, quelli erano di lunga durata. I zoccolai attuali li fanno invece di Ontano, Tremolo, Faggio ed Ippocastano, e siccome ne devono lavorare il legno finchè verde, quindi facile a screpolare e coprirsi di mucedine, così appena raffiniti, ne affumicano i lavori, anche per conservarli illesi dal carolo e dare ad essi l'apparenza del legno di Noce. I Sardi invece costumano insalare tanto i zoccoli, quanto ogni altro lavoro di raschia.

b) I lavori di intaglio, quali quelli degli intagliatori di professione, sono da distinguersi in dozzinali, come i balocchi (oggetti di trastullo pei fanciulli), ed in ornamentali. I balocchi, articolo di lucroso commercio per parecchie provincie boscose della Germania (1), sono fatti per lo più di Abete rosso, in mancanza del quale i fabbricatori adoprano l'Abezzo, il Faggio, l'Acero, il Tremolo, e l'Ontano. I lavori d'intagliatura artistica, p.es. di lacunari, architravi, stipiti, balaustrate in legno, cornici, ecc. si fanno invece in Cirmolo (Cembro), Tiglio o Noce. Il Cirmolo per intagli si vende nella piazza di Venezia in pezzoni (tavoloni) di 4 m. di lungh. larghi da 23-64, e grossi da 9-12 centim.

5) Legname da magistero: denominazione collettiva di tutto quello che viene ricercato e preferito pei lavori del legnajuolo, l'arte del quale si divide in più rami. *a*) Il falegname, che lavora in grosso, adopra legni leggieri: nell'alta Italia specialmente il Pezzo e l'Abezzo, nella bassa il Pioppo e Pino; per lavori speciali il Tremolo, Tiglio ed Ontano, di rado Quercia, Frassino e Car-

(1) Vit. Perona, op. cit. p. 48.

Digitized by Google

pino; il Cirmolo e Cipresso per cassettoni e scaffali da erbarii e raccolte zoologiche.—*b*) lo stipetajo (che fa stipi ed altri mobili), l'ebanista (fabbricatore d'oggetti più minuti e gentili) e l'intarsiatore (lavoratore di rimesse e di pavimenti di commesso, *parquetage*), fanno uso di legni di dimensioni scadenti, ma di qualità scelta. Talvolta adoprano nondimeno anche legni ordinari, p. e. il Faggio, col quale costruiscono in Germania mobili elegantissimi, dandogli, come anche al Pero, l'apparecchio del Mogano (1). I legni ch'essi ricercano pe' loro lavori più importanti sono: Noce, Ulivo, Tiglio, Betula, Acero comune e montano, Negundo, Scotano, Ginepro, Melo, Pero, Sorbo salvatico e Ciavardello, Cirieigiolo, e per piallacci specialmente quelle varietà teratologiche, che lo Spadoni (2) battezzò *Juniperus pendula* (Ginepro arboreo), *Taxus polyploca*, *Populus nodosa*, *Fraxinus crispata*, *Acer crispata*, ecc.—*c*) Il seggiolaio ha bisogno di legni pieghevoli e tenaci e siccome alcune essenze acquistano, altre perdono la tenacità invecchiando, così adopra: del Frassino, Ulivo, Acero, Tremolo e Faggio il legno di piante mature; della Quercia, Betula, Carpine e Salcio, il legno di piante attempatette; dell'Ontano e del Nocciuolo i polloni. Le seggiole dozzinali si costruiscono in Ontano (benchè alquanto fragile), Salcio, Frassino e Betula; le moderne, dette di Chiavari, col legno di Faggio curvato al vapore (3).—*d*) Il tornitore può adoperare ogni legno che sia di tessitura compatta e di forma regolare. Per lavori ordinarj peraltro si giova anche del legno di Faggio, Quercia, Carpine, Salcio caprino e delle piante resinose. Impiega poi in particolare: per viti, Sorbo, Pero, Melo e Fusaggine; per ruote dentate e lavori simili, Agrifoglio, Carpine, Sambuco, Sorbo, Biancospino, Corniolo, Pero ed anche Melo, che però non regge all'umido; per puleggie preferisce Legnosanto; per piatti e taglieri Tiglio; per altre minuterie Pado, Bosso, Perastro, Laburno, Carubbo, e lo stesso Fico, ecc. Nelle sue officine si fanno inoltre: cavigli di Carpine, Faggio, Acero, Robinia e specialmente di Sambuco; cavigliuoli, ossia stecchi per

(1) J. T. Grunert, *Forstlehre*. Hannover. 1876, parte 2ª p. 222.
(2) Ag. Reali, *Gli alberi ed arbusti*, Camerino 1871-76.
(3) *Atti della Società economica di Chiavari* 1880.

Digitized by Google

calzolai, di Acero, Carpine, Crespino e Fusaggine; stuzzicadenti di Crespino, Fusaggine e Pistacchio-terebinto; cucchiai e forchette di Acero montano ed Ulivo; pettini di Bossolo, ecc. — *e*) Il fabbricatore di strumenti da suono adopera per violini l'Acero montano, per clavicembali le così dette tavole armoniche di Abete rosso, ma solamente di piante cresciute in quelle valli alpine dove i loro circoli sono sottilissimi ed uguali, come appo noi quelli dei Pezzi della foresta Sommadida nel Cadore; per canne d'organo il Cipresso.

6) Legname per uso del panierajo; artefice che fa panieri, canestri, cesti, ed altre intrecciature di vetrici, vinchi, vimini o brilli, ed anche corbe e gerle intessute con stecche e striscie di legno, per lo più di Castagno e Salcio caprino; colle gorre di quest' ultimo e con bacchette grosse di Vetrice, forma le mazze, ossia lo scheletro dei panieroni e delle corbe: tutto legname che si ricava dai vincheti, dei quali si è parlato più sopra (p. 481).

7) Legname per fabbricazione di carta.—Onde fabbricare questa qualità di carta si adoprano le piante giovani di fusto liscio d' Abete, di Tiglio e di Tremolo, ridotte in cionchi della lunghezza di circa 30 cm. e perciò vendute a misura di m. c. di figura. Mancando tali essenze, i cartaj si giovano del legno di Pioppo e di Faggio, non meno che di Pino, purchè poco resinoso.

Raccolta dei prodotti secondari ed accessori. Dal punto di vista del governo forestale si devono considerare: secondari que' prodotti dei boschi che non possono raccorsi senza derogare alle regole generali del governo boschivo; accessori, quelli che possono raccorsi senza pregiudizio e detrimento dei primari e dei quali si può nondimeno conseguire qualche utile pecuniario. La cortecciuola, chiamata impropriamente buccia o rusca (1), dei boschi da sbucchio, è il prodotto primario di una forma

(1) Cortecciola è detto tanto la corteccia liscia dei querciuoli, quanto la corteccia interna, ossia verde, delle Quercie vecchie; i cuojai invece la chiamano buccia: denominazione impropria, come quella di rusca che le danno i Piemontesi, perchè nelle concerie toscane s'intende per buccia, come in quelle del Piemonte per rusca, la cortecciola infranta e tritata sotto la macina, che poi, dopo aver servito all'uso della concia, prende nome di tanno o vallonea.

Digitized by Google

di governo eccezionale. Lo stesso dicasi delle castagne delle marronete, dei pinocchi delle pignete, della polvere di Sommaco dei sommacheti, della lana di bosco dei boschi di Pino silvestre, delle derrate campestri dei boschi avvicendati: tutti prodotti di una coltivazione boschiva sì, ma non nel senso proprio, che l'uso e le stesse leggi forestali assegnano a questa frase.

1° Prodotti secondari dei boschi d'Italia sono: il sughero, la cortecciuola del ceduo comune e delle piante d'alto fusto, la polvere di Mortella, la manna calabrese, e le resine.

a) L'isola di Sardegna è l'unica parte d'Italia che produca tanto sughero da poter farne commercio. Questa scorza si leva per la prima volta quando la Querce sughera ha l'età almeno di 15, ordinariamente da 20-30 anni; in seguito ogni decennio fino all'età di circa 150 anni, alla quale il raccolto di sughero comincia a venir meno, venendo meno nella pianta la facoltà di riprodurla. Il modo di raccorla è questo. Anzi tutto si fanno parecchie incisioni circolari attorno il fusto incominciando dal piede dell'albero; indi, avuto riguardo che importa raccogliere il sughero in pezzi uguali e di determinata grandezza, coll'ajuto d'una scure (a penna tagliente e testa piana da battere) si praticano 4-5 tagli longitudinali, e più se ne occorrono, secondo la grossezza del tronco; finalmente si batte alquanto la corteccia per separarla dal libro e la si stacca totalmente, facendo entrare il taglio della scure nelle fenditure già fatte. Questi lavori dimandano una certa destrezza e cautela per non istaccare colla scorza anche il libro: tolto che fosse il quale l'albero assai prestamente perirebbe. Bisogna inoltre badare, che al momento in cui s'intraprendono cotesti lavori, il tempo tenda all'asciutto, affinchè l'acqua, ed anche la sola umidità, non tornino nocive al libro. Li pezzi di corteccia staccati dall'albero si dividono per ognuno in 4-5 parti ed inoltre, per eguagliarne il lato esterno, si raschiano con una scuffina. I negozianti di sughero distinguono due qualità di sughero: bianco e nero. Il primo è la corteccia in istato naturale la quale, dopo tagliata e raschiata, vien posta nell'acqua in cui la si tiene certo tempo immersa con grosse pietre, dopo di c' tagliata in forma di tavole e compressa sotto il torchi posta in commercio. Nella preparazione invece del sugh

Digitized by Google

nero havvi la differenza, che pria ch' esso sia posto nell' acqua, lo si carbonizza alquanto da ambi i lati a fuoco lento di carbone, con che stimasi che possa meglio resistere al tarlo, in quanto che i pori maggiormente si chiudono. Dopo anneriti poi i sugheri vengono pur essi immersi nell' acqua, lavati e torchiati, e quindi bene asciutti, si smerciano, ma sono meno pregiati in commercio. La miglior qualità di sughero si ottiene dalla Quercia dopo il terzo scortecciamento. Intorno al governo dei sughereti, vedansi i trattati di Lambert, *Exploitation des forests de chênliege* (Paris 1860), e di Don Primit. Artigas, *El alcornoque y la industria taponera* (Madrid 1880.

b) Le piante concianti, quali il Sommaco, la Coriaria, la Mortella (delle quali tre si adoprano i ramicelli intieri colle foglie), lo Scotano, il Corbezzolo, il Sorbo, il Salcio fragile e laurino, si trovano di rado in tanta quantità nei boschi, a meno che non vi sieno coltivate appositamente, da poter farne mercanzia: a differenza delle Quercie, che trovansi quasi dappertutto nella regione dei bassi monti e delle colline, la più opportuna allo smercio della cortecciuola; e però il selvicoltore, se non vuole allevare boschi da sbucchio, deve almeno trarre partito dell'avvisata circostanza. Ora, raccogliendo le cortecciuole come prodotto secondario dei querceti e dei cedui misti, è da far attenzione, che in tale caso la si deve raccorre in occasione del taglio ordinario, per due ragioni: La prima, perchè sbucciando i querciuoli e polloni in piedi (pagina 629) è raro il caso di non pregiudicare le ceppaje; la seconda, perchè operando in questa maniera non si raccoglie tutta la buccia utile, ed il più delle volte, come sostengono i pratici, vi ha luogo una perdita dal 15-20 % in confronto del prodotto che a parità di circostanze si ricava dal boscame sbucciandolo dopo il taglio. E però in Olanda, dove si tiene molto conto della corteccia di Rovere, le paline tagliate presso alla radice si dividono in pezzi da 100 a 130 cm. di lungh. si battono con magli (mazze) e ciò finchè la corteccia si levi e si distacchi dal legno. Allora mettonsi tai pezzi a parte e quivi, o ragazzi o donne, spogliano del tutto la già sollevata corteccia. Questo metodo è economico, ma ne emerge lo svantaggio che la corteccia talora troppo battuta vada poi soggetta a patire. Simile a questo sono altri metodi usati in alcuni paesi

Digitized by Google

della Germania, il migliore fra i quali è quello adottato nei boschi dell'Assia, vicino al fiumo Neccar. Ivi, dopo che il boscajuolo ha tagliato un querciuolo, gli toglie i rami e divide il fusto in pezzi di una lunghezza tale, quanto vuolsi che sia per averne la corteccia. Questi pezzi ed i rami loro, quando non hanno meno di due centim. di diametro, passano nelle mani dello scortecciatore o della scortecciatrice. In un giorno non è permesso di tagliare più di quanto può essere spogliato in quel giorno stesso. Lo scortecciatore si fa prima di tutto con legni una specie di cavalletto con quattro paletti al dissopra, in mezzo ai quali colloca la corteccia che egli leva. Lo spoglio poi di quei legni si ottiene battendoli con appositi randelli. Che se peraltro questo battere non giovasse abbastanza per distaccare la buccia, allora si fa uso di uno sbucciatojo, a similitudine di spatola, la cui sommità tagliente, un po' ripiegata, è larga da 5-6 cm. L'opera così continua finchè si formi un fascio intero sopra ogni cavalletto, il quale riesce lungo un metro o poco più, e 0,30-0,40 grosso. Allora, secondo il tempo, si trasportano questi fasci ai confini del bosco, e si ottengono asciutti di mano in mano in corso di 4-6 giorni. Due persone possono formare in un giorno solo 12 di questi fasci, ciascuno dei quali viene poi legato con due ritorte.

Non molto dissimili sono pur essi i metodi usati appo noi per cavare la corteccia dai polloni e dalle piante giovani di Quercia. Nella provincia di Parma, dove i boschi non possono essere assolutamente governati in modo da far risultare il maggior guadagno dalle corteccie, poichè il profitto principale lo si vuole dalle legne da spacco e dai pali, si tagliano i cedui matricinati nel tempo normale, cioè dalla metà di marzo alla metà di aprile. Or siccome in questo tempo la corteccia non corre per anco bene, e siccome il distaccarla in tale stato non sarebbe che unito a maggior perdita di tempo e quindi con minor guadagno, oltrecchè sarebbe da temere una grande passività se si volesse sbucciare tutta la legna, così d'ordinario avviene, che colà si fanno sbucciare i soli pali, paloni, agucchie ecc., con che ottiensi un doppio vantaggio, e nel miglioramento in durata dei pali sbucciati e nel poter co- tali lavori aspettare anche un tempo più avanzato e favorevole allo sbucchio. La corteccia di questi pali, coi co

Digitized by Google

detti marazzoli tagliata a lunghe strisce, vien poi ammucchiata con tal attenzione, che la parte fresca e viva resti al disotto, affinchè nè il sole le secchi troppo presto, nè la pioggia le tolga le parti solubili. Li pezzi di corteccia così allestiti rimangono ivi alcuni giorni e dopo si legano in fagotti che chiamansi cavalloni, ciascheduno all'incirca nella quantità di due pesi parmigiani, ossia rubbii (1 peso = kil. 0,328), quali appunto passano in vendita. In tal modo una biolca (ett. 0,303) di ceduo di Quercia, in istato di vegetazione mediocre all'età di 25 anni, diede nel 1873 (anno al quale si riferisce la mia pratica nei boschi di Sala e Collecchio, allora proprietà della Corona Ducale) l'approssimativo prodotto di 84 pesi di cortecciola, colla spesa di sette cent. per mano d'opera, ossia sbucciatura d'ogni peso, che fu venduto in bosco a 36 cent., ed a 40 in Parma, corrispondente alla rendita per la corteccia sola di 24 lire ital. e 36 cent.; ben inteso che non furono sbucciati che i soli pali. Nel Veneto, e specialmente nel Veronese (dove, secondo G. Bottagisio: *Mem. della cort. di Rovere*, Verona 1811, l'uso della corteccia di Rovere sembra esservi stato introdotto l'anno 1808) suolsi procedere nel modo seguente. I boschi destinati al profitto della corteccia vengono schiariti in primavera, cioè intorno ai querciuoli tagliasi tutto il cespuglio, ed ai fusti stessi recidonsi i rami bassi, di modo che in bosco altro non resta che semplici fusti. Nella primavera dell'anno successivo, e precisamente nell'epoca del movimento vegetativo, si tagliano queste piante, quindi si batte la corteccia con mazze di legno, e quando è sollevata la si leva del tutto e si unisce in fastella. Anche il distretto di Palma somministra in simile maniera molta quantità di buccia alle concerie. Ivi il prodotto di corteccia verde d'ogni pertica censuaria (1000 m. q.) di bosco da sbucchio si calcola di circa 700 lib. ossia 300 kil. e si vendeva nel 1840 al prezzo di 15 lire austr. per ogni 1000 libb. (kil. 478) colla spesa di lire 8 per sbucciatura e legatura; quindi il valore depurato della cortecciola, che può somministrare un ettaro, si limitava colà a L. austr. 49. In generale, secondo i selvicoltori tedeschi, il prodotto in corteccia di Quercia può essere calcolato come segue: Da 100 steri (m. c. di figura) si ricavano: 1° se legna grossa d'alberi di 60 e più

Digitized by Google

anni (1), accatastata a squarti colla corteccia e poi sbucciata, steri 22-25 di corteccia, e 86-93 di squarti pelati; 2° se legna rotondina di fustaja da 42-66 di corteccia e da 70-91 di bastoni mondati; 3° se legna cedua sbucciata, da 16 a 35 (in medio 25) steri di cortecciola. Giova poi osservare, essere il prodotto in corteccia tanto maggiore quanto minore l'età degli alberi, e perdersi con la rimondatura della corteccia greggia dal 20-70, in media il 45 % del suo volume.

c) La manna calabrese si trae dall'Avorniello mannifero ed anche dall'Orniello comune (p. 495, 496) per incisione della corteccia, e la sua raccolta, vivente l'erudito Salmasio (ann. 1629) n'era già copiosissima e lucrosa in Sicilia, in Calabria e nella Puglia, e già prima del sec. XVII la si estraeva pure dai Frassini dei boschi dell'isola di Ossero nel golfo Illirico (*Saggio stor. della legislaz. veneta forest.* ecc. p. 82). Il modo di questa raccolta à dettagliatamente descritto dal co. Rados-Vittori nella sua *Mem. sopra la manna* (Venezia 1862), da P. Balsamo nel suo *Corso di agricolt.* (Palermo 1855, p. 241) e dal prof. C. Cuppari, *Lezioni di agricoltura* ecc. Pisa 1869, tom. II p. 456 (2)

d) Le resine sono prodotti naturali delle essenze agate: del Pino Laricio, Pino nero, Pino silvestre e dello Abete rosso, la trementina ordinaria (del solo Abete rosso, secondo Guiburt, la trementina di Pezzo, ossia resina di Bordeaux: *poix de Bourgogne*), e la ragia; dell'Abete bianco l'abietina e la trementina comune, volg. resina d'Avedino; del Larice il larigno (resina laricina o trementina veneta); del Pino marittimo la trementina francese ossia di Bordeaux; del Pino d'Aleppo (spesse fiate confuso col Pino Laricio) la ragia comune; dei Ginepri e delle Sabine una specie di sandracca. I prodotti dei boschi resinosi d'Italia sono: 1°) La trementina comune, che si traeva fino da tempi anteriori alla dominazione romana, e si trae tuttora, dal Pino Laricio dell'Abruzzo ed in parte dal Pino aleppense, nella stessa maniera usata in Germania per ricavarla dal Pino austriaco e silvestre, descritta sotto il ti-

(1) La raccolta della corteccia d'alberi dell'età dai 25 ai 55 anni è p. profittevole a cagione della difficultà di rimondarla.
(2) *Giorn. di economia forest.* p. 193.

Digitized by Google

tolo « Maniera di ricavare il sugo resinoso dai Pini e di farne varie utili preparazioni per la Marina e per le arti » nel *Gior. d'Italia* compilato da Milocco (Venezia 1766, tomo III, p. 364). La ragia di Pezzo è la resina molle, che stilla dalle screpolature della corteccia di quest'albero, che s' indura all'aria, e che si raccoglie mediante una raschia, simile alla raspa degli spazzacammini. Siccome cotesto raschiamento promuove un più forte trapelamento di resina, che indebolisce la pianta giovane, così le antiche leggi forestali del Piemonte e del Veneto lo avevano interdetto, ma non potevano impedire che si raccogliesse la ragia clandestinamente nei boschi comunali. Considerando però che alle piante vecchie una tale raccolta non porta danno, le leggi d' altri paesi la permettono, purchè praticata sulle piante da abbattersi nel più prossimo decennio. — 3°) L'abietina che si raccoglie in Italia è di due qualità. L'abietina di 1ª qualità chiamasi lagrima d'Avedino, trementina di Strasburgo o trementina francese. Per raccoglierla i resinatori cadorini, premuniti d' un corno di bue, o meglio di lamerino, terminato in punta e d'un secchiello appeso alla cintola, armati i piedi di grampie o griffi, s'arrampicano nel mese d' agosto su pegli Abezzi adulti e facendo de' tagli nelle vesciche resinifere, dette buffole, ne lasciano colare il contenuto nel corno, dal quale lo riversano poi nel secchiello. Nelle abetaje di fondo pingue possono fare due raccolti all'anno: uno in primavera quando il succhio comincia a muoversi, l'altro in agosto, dopo il secondo movimento vegetativo; ma non dagli stessi alberi, d'appoichè l'Abezzo che produce buffole in primavera, non ne produce in estate. L'abietina di 2ª qualità, ossia trementina comune, la si raccoglie per incisioni traversali alla corteccia degli Abezzi adulti. — 4°) Il larigno ricavasi dai Larici del Cadore e della Carnia, mediante fori che si fanno in primavera nel pedale di essi fino al midollo. Da questi scola il larigno nel corso della state e negli anni successivi in forma di resina molle. Quello che trovasi depositato nel cuore dei Larici vecchi, non mai resinati e che vi scola spontaneo tagliandoli dal piede, non è mai abbondante.

2° Prodotti accessori, sono: la legna prostrata; lo strame, che comprende la foglia secca, il pattuma resinoso, la paludina, le felci e la porracina; la pasciona

Digitized by Google

dei querceti, castagneti, faggeti e boschi misti; i vincigli ed il mancime dei boschi frascati; le piante erbacee e suffruticose che ingombrano la sede delle coltivazioni, e che d'ordinario servono a fare del bruciaticcio; l'erba dei viali e delle temporarie radure e spiazzate; le piante e parti di piante tintorie, oleifere, medicate, tigliose; la pania del Visco bianco e delle corteccie d'Agrifoglio e di Lantana; i funghi da esca delle faggete; i funghi mangiarecci, e frutti terragnoli (baccole, fragole, lamponi, noccioli); il pulesco e terriccio; i minerali inutili nei luoghi dove si trovano. La raccolta sregolata di questi e simili prodotti, e specialmente quella della legna prostrata e dello strame, è stata sempre ed ovunque la cagione precipua dello snervamento e della passività dei boschi: mentre saggiamente regolata (disciplinata riguardo alla qualità e quantità, ed al modo e tempo) può essere, nonchè innocua e profittevole, consigliata dalle circostanze: p. e. laddove cotesti prodotti sono quasi indispensabili alla popolazione del circondario boschivo. La legna prostrata, altrim. raccogliticcia, accattaticcia ecc., comprende: il cascame (rami secchi caduti da sè) e lo scel-tume, cioè la stipa ed i civanzi di taglio, non lo schiantume, nè la legna morta in genere, che può comprendere anche legname grosso. L' accattatura della legna prostrata, massime nei boschi dello Stato, dei Comuni e Stabilimenti pubblici, per lunghi anni tollerata a beneficio dei poveri, non è più tollerabile ai giorni nostri, in cui i boschi (come tutte le terre) vengono censiti secondo la quantità del prodotto di cui sono suscettivi, senza riguardo se lo raccolga il proprietario od altri, e che quindi il proprietario ha pieno diritto che i prodotti forestali siano rispettati, quanto ogn' altro frutto del suolo e dell' industria. In fatti, attualmente ne' paesi dove i boschi sono coltivati secondo le norme della vera economia forestale, come p. e. in Baviera, è proibito all'Amministrazione forestale di far luogo a concessioni gratuite nei boschi demaniali, per cui la stessa legna morta, la stipa, il terriccio, i funghi, le fragole ecc., non ve li possono raccogliere se non se coloro che, previo pagamento di tassa determinata, sono stati muniti di licenza boschiva dall' Ispettore forestale. Le condizioni imposte al concessionario sogliono essere: 1° di praticare la

Digitized by Google

raccolta della legna prostrata senza ascendere sugli alberi e senza far uso di ferri da taglio e di rastrelli; 2° di non avvicinarsi ai luoghi coltivati, nè ai depositi di legname, o ad altri luoghi ai quali fosse interdetto l' accesso ad estranei ; 3° di non raccorre più di quanto può portare sulle proprie spalle , e per proprio uso (non per farne commercio), e ciò mediante un bastone o palo conosciuto e marchiato una volta per sempre dal Guardiano (Editto del Cardinale Nembrini 1° maggio 1816, risguardante il pineto di Ravenna); 4° di non entrare in bosco che in quei tali giorni della settimana, ed ore del giorno, indicate dalla licenza, ecc. In Prussia è permesso raccogliere legna prostrata solamente dal 1° ottobre al 1° aprile di ciascun anno. Nelle provincie Calabresi è tuttora in voga il rovinoso sistema della fida: specie di contratto per cui, chi paga la fida (antic: *tansa* nel Veneto) può estrarre quanta legna verde e secca che vuole per 4 mesi dell' anno. — La raccolta dello strame , essendo sempre dannosa agli alberi boschivi , particolarmente durante il tempo che crescono più in altezza che in grossezza (tempo che si protrae nelle piante agate fino all'età di 50, nelle frascate di 60 anni) è inconciliabile colle norme del loro governo naturale ossia libero. Nelle fustaje governate artificialmente (tagliate a riprese) dev' essere limitata: quanto al tempo alla seconda metà dell' adottato turno , escluso il periodo degli ultimi 5—6 anni; quanto ai luoghi, alle sole spiazzate, ed ai viali e fossati. Tale raccolta poi è da inibirsi assolutamente nei fondi magri e renosicci e nelle plaghe solatie.

X. Sboscazione dei prodotti boschivi. — Il modo di tradurre o condurre questi prodotti dai boschi alle piazze di deposito, od ai luoghi di consumazione, dipende dal loro volume e peso , dalla distanza da percorrere, dalle accidentalità del terreno e dai mezzi di cui si può disporre. Desso è semplicissimo nelle pianure traversate da vie carreggiabili, complicatissimo nei monti dirupati, dove si presentano tali e tanti ostacoli, che per superarli è d'uopo trarre partito di studiati mezzi meccanici e specialmente di due motori inanimati, che sono il piano inclinato e le acque torrentizie e fluviali. L'arte di compire tali traduzioni , ossia la somma delle nozioni e pra-

Digitized by Google

tiche relative ad essa, era dagli antichi Greci chiamata ilagogia (*hylagogia*: Jul. Pollucis, *Onomastici*, lib. VII, 24, 101; 29, 130), e le traduzioni stesse ossia condotte, come comunemente si chiamano, distinte in terrestri e fluviali.

Le condotte terrestri del legname (Tav. I.) si suddividono in: A) trasporti, B) condotte (propriamente dette), C) avvallamenti e D) sollevamenti.

A) I trasporti si possono praticare in quattro maniere distinte, cioè: 1° a spalla d'uomo, e precisamente: *a*) a tutta spalla; *b*) a mezza spalla, ed è quando il peso viene trascinato in parte, o riposa sopra un asse con due rotelle, o sopra traguli (dal lat. *tragula*) usati nel Bellunese; *c*) in gerle e *d*) sopra cadole (1) usate nella Valtellina; 2°) con barelle portate da due; 3°) a soma, a schiena d'un semovente; e 4°) con carriuola, ma con questa soltanto in boschi di pianura o collina, e solo fino alla distanza di 1000 m. al più, con carico di 150—160 kil. di legna grossa.

B) Le condotte boschive possono praticarsi in tre modi:

1°) per trascinamento, e ciò: *a*) a zappino, fig. 4 (2) adoperato alla maniera che si adopera il piccone e marrone, ma all' uopo di trascinare le taglie sulla neve e muoverle sui posteggi; *b*) a strozzo, ch'è quando si afferra la testa d' un legno con due cunei, o due viti (dette nel Cadore strozzi grandi), o due granchi uncinati (strozzi piccoli), congiunti da alcune anella di ferro e da catena (tav. I. fig. 1. e 2), cui si raccomanda un bilancino al quale attaccansi bovi, od uno o due ca-

(1) La gerla dei boscajuoli è una specie di corba; la cadola sembra un sedile di legno; l'una e l'altra sono portate sul dorso, mediante due cinghie o due ritorte, passate sotto le ascelle; per cui la cadola non può chiamarsi « barella a tracollo », come è chiamata la sua fig. 1066 a pag. 779 nell' *Enciclopedia delle arti ed industr.* del march. Pareto: art Foreste.

(2) Chiamato dai Francesi *Sapin*, dai Ted. *Grämpe*; v. anche fig. 1069 dell'*Enciclop.* sudd. dov'è confusa coll' anghiero: ordigno diverso, simile al gancio dei marinai (*croc de batelier*) fig. 1068 *Enc.*, munito di asta rigida di circa 2 m. L'anghiero (*gaffe* dei Fr.) ha asta elastica, detta mazza (perchè più sottile nel manico che in testa) lunga circa 5 m. (tav. II, fig. 5.) ed è impiegato nelle condotte fluviali, tanto per afferrare come per respingere il legname fluitante; lo zappino invece s'adopra nelle condotte terrestri.

Digitized by Google

valli. Talvolta al primo toppo o fusto se ne appicca un secondo in coda, e dietro questo un terzo, quarto ecc. ed allora e fatta la caterva, o codaccio. Che se il legno da trascinare è assai pesante, in tal caso lo si colloca e s'incatena colla testa sopra il timone da strozzo (ted. *Lottbaum*), largo e ferrato nella parte postrema per facilitarne la condotta e recare meno danno al bosco (1); *c*) a soga (cavo o fune): modo di trascinare legni lunghi, come antenne e travi, le cui teste vengono a questo fine bucate, o tagliate a guisa di manico, detto pennone (fig. 6), oppure ghierate (fig. 7); nel qual modo si fanno scivolare gli alberi da matadura giù da un pendìo troppo scosceso per farli trascinare da semoventi; *d*) con curri (rulli o rotoli): modo di traduzione a brevi distanze;

2°) per treggiatura o trainamento, che differisce dal trascinamento, in quanto esige l' uso di appositi veicoli senza ruote, quali sono: *a*) la ramaccia (fr. *ramasse*), treggia di semplici rami ingraticciati, per condur legne nei monti sul terreno erboso o coperto di neve; *b*) il traino (dal lat. *traha*) o mezza slitta, il quale non si usa che d'inverno sulla neve, adattandovi due tragoli per avallare legna grossa, oppure un secondo traino per condurre legni lunghi: caso nel quale, il primo è dai Cadorini chiamato cocchio (avantraino), il secondo becchina (tav. I, fig. 3 e 4); *c*) la slitta, di cui sonvi più specie: la slitta lunga (Enciclop. cit. fig. 1075, 1077), la treggia toscana con o senza civea (cestone) per legne e prodotti diversi, la slitta corta per legname, la slitta a mano per condotte estive sulle vie cordonate (vie stabili costruite nei monti, e solamente praticabili con slitte) o sul terreno pendente, e la slitta a cavallo, simile, ma più pesante, per l' inverno. I membri essenziali componenti la slitta sono: gli udini (dal lat. *udo* scarpa), i piedi, le traverse o banchette e le mazze. Gli udini sono due latte (volg. lattole dal celtico e ted. *Latten*), forti, un poco arcuate nel davanti, talvolta rinforzate da due suole, dette rembe (dal gr. *rhembo*, giro), nelle quali sono verticalmente impernate due o quattro gambe, sulle quali riposano le traverse, e su queste le

(1) Fig. 1072 (senza nome) *Enciclop.* cit. p. 780.

Digitized by Google

mazze, due pertiche parallele agli udini. Alle slitte a mano si aggiungono davanti due archi, o due legni dritti, detti spadette, destinati a servire di sostegno ed essere abbracciati dal trainante (fig. 1077 Enc. cit.) Nella treggia toscana tengono luogo agli udini, le treggiole, ma queste sono sempre quattro: due di dietro parallele, e due davanti convergenti, alle quali si aggiogano i bovi.

3°) per carreggiamento (carrizzatura dei Ven.), cioè con veicoli su ruote, e precisamente con: *a*) carro rustico dell'alta Italia, ossia carro a scale, veicolo a quattro ruote per trasporto di legne, stanghe, pali ecc., composto del berro davanti (avantreno) e berro di dietro (detti dai Toscani partite o carreggiate) collegati dai cosciali e da due scale a piuoli nei fianchi per sostenere il carico, le quali si adattano e si levano secondo l'occorrenza; *b*) carro da legname, per tradurre toppi, travi, antenne, ecc., unione di due o tre semicarri staccati (più piccoli delle barrucole toscane), ciascuno dei quali (detto bero nel dialetto venez.) è un veicolo a due ruote, composto d'una sala di legno, cui esse sono infilzate, e di due cosciali con coscie o sponde; il primo di essi ha timone con bilancia e bilancini, il secondo non ha che un timoncino in coda, detto guero; se il carico e un toppo lungo, si aggiunge un terzo berro, simile al secondo; *c*) carro rustico piemontese, specie di veicolo a quattro ruote, che rassomiglia al carro a scale, ma ha timone ricurvo, rastrelliera alquanto concava nel verso longitudinale, è tirato da buoi, e può solo adoperarsi in pianura. Carrena (*Vocab. metod.* Parte III, p. 32) ne loda la costruzione, preferibile a quella del carro rustico toscano (*idem* p. 34), che ha timone biforcuto alla base, cassa a due sponde laterali e non può servire al trasporto di legname grosso; *d*) baroccio toscano, (dimenticato dal Carrena), a due grandi ruote, due stanghe con capra a rotella (quasi terza ruota del baroccio) assicurata alle medesime e martinica; veicolo che concede l'insigne vantaggio di poter con esso trasportare travi e lunghe antenne per vie tortuose, purchè non eccessivamente scoscese; desso è tirato da un solo mulo sul piano e nelle scese; nelle salite esige trapeli, e sempre l'avverten di mantenere il carico bene equilibrato; *e*) carretto mano, veicolo a due o quattro ruote destinato a condur

Digitized by Google

legna minuta; i Milanesi e Fiorentini lo chiamano baroccio.

C) Gli avvallamenti procedono sopra vie: o naturali od artificiali.

1°) Sopra vie naturali: *a*) per rotolamento, o sul terreno nudo, che presenti la pendenza a ciò necessaria (come si pratica nel Veronese colle borre, fagotti di fasciname), o sopra legni, detti correnti o stradali, disposti a guisa di rotaje; *b*) per trabalzamento, ossia a briccolone, come negli alti e dirupati monti del Cadore, dove per mancanza di vie di sboscazione si gettano le taglie e borre giù per i precipizii, facendole balzare di greppo in greppo, sebbene, com'è evidente, con grandissimo danno del legname; *c*) a soga, cioè fune grossa con cui si lega la cima dell'antenna, o di altro legno di grossa mole, da calare, o far sdrucciolare lentamente per un pendio ripido a mezzo d'una serie di pilastri, detti poste, disposti lungh'esso il pendio, intorno ai quali, di mano in mano che il legno discende, si avvolge or a uno, or all'altro il capo libero della soga stessa, dalla quale per tal modo viene accompagnato a poco a poco e calato sino al fondo; *d*) per sdrucciolamento libero sul terreno nudo o sulla neve in vallette, che i montanari cadorini chiamano ludali, lavinali, borrali, giavate, roibe, risine terrene, e che con frase più appropriata dovrebbero chiamarsi viali d'avvallamento, i quali, quando fa mestieri, si muniscono di due specie di manufatti, quali sono le sponde di risina ed i ponti morti. Le sponde (fig. 8) sono pareti inclinate, composte di fusti o travi sciolte, appoggiate a due o tre colonne, dette bailoni, rafforzate cadauna da uno o due orboni (puntelli) ossia contrafforti; le quali sponde prestano simile officio come gli speroni ed i pennelli repellenti nei fiumi, cioè regolano il corso del legname avvallante. I ponti morti, altrimenti sporte, si costruiscono nei punti dove un viale d'avvallamento, od una risina, traversa un luogo franoso, o un burrone, e si compongono di longoni (fusti lunghi 12 m. e più, uniti in forma di canale, portati dai ponti propriamente detti, che sono fusti trasversali internati da un verso nel terreno della falda del monte, dall'altro, o muniti cadauno di due gambe incassate a guisa di cavalletto, o convergenti e poggiati in due o

Digitized by Google

tre assieme sulla testa cornuta d'una comune colonna, detta becco. Della costruzione a cavalletto si fa uso quando il viale è quasi dritto, di quella a becchi quando forma una svolta (fig. 9). Avvertasi tuttavolta, che in certe situazioni tali costruzioni non sono applicabili, come in caso di dover attraversare profondi burroni e precipizii, nella qual circostanza è forza ricorrere all' espediente dei ponti volanti: cavi grossi tesi da una all'altra sommità di due scogli o dirupi, su cui a mezzo di paranchi, di carrucole e di arganelli o burbere (come appunto è d'uso in Calabria) si fanno passare i tronchi e le travi.

2° Sopra vie artificiali non si avvalla il legname se non se ne ha in quantità sufficiente da compensare la spesa della costruzione delle vie medesime, che si distinguono in palorci, sovende funicolari e risine.

a) I palorci sono fili di ferro della grossezza da 3 a 6 millim. e della lunghezza da 300 a 500 metri, oppur cavi, tesi dalla sommità d'un precipizio fino al suo piede. Su dessi, a mezza di ranfioni od appiccagnoli di legno, o coll'ajuto d'una girella (Tondi, *La scienza selvana*, T. III, p. 191) si fanno discendere ad uno ad uno i fasci di legna morella e le fascine (fig. 12). Se ne usano in tutte le montagne, e specialmente nelle nostre prov. merid. Quelli degli Amalfitani ed abitanti di Vico furono perfezionati nei primordi del XVIII secolo da Bartolomeo Intieri, insigne matematico.

b) Le sovende funicolari (idiotismo lomb. da *subvehere*), chiamate dal Brunetta di Belluno ferrovie mobili (1), sono modificazioni dei palorci, destinate all'avvallamento di rocchi, taglie, e d'altri materiali, senz' altra forza motrice tranne quella del proprio peso. Il materiale avvallante, discendendo nella linea di pendenza, supera le contropendenze fino al 60 per cento in forza della velocità acquistata e segue le ineguaglianze del terreno anche con curve ristrette fino al raggio di tre metri.

c) Le risine (dal lat. *erisma*), altrimenti sovende, scappatoi o scorsoi (fr. *glissoirs*, *couloirs*, *coulisses*,

(1) *Descrizione della priv. e prem. Ferrovia mobile ad una sola rotaja*, sistema Brunetta. Venezia 1872. Tip. Naratovich; sistema perfezionato Germania nel modo rappresentato dalla fig. 1079 della citata Encicl. pag. 781.

Digitized by Google

ou lançoirs) (1), dette risinotti se piccole o collaterali— sono canali spesse volte lunghi da tre e più chilometri, tolti dallo stesso legname che si vuol avvallare, ed in forma corrispondente a quella del legname stesso ed alla natura dei luoghi. I pratici ne distinguono queste specie:

Le risine a neve, costruite solamente d'inverno quando il terreno è coperto di neve o di ghiaccio, sono canali scavati nella neve, con semplici sponde, che, sostenute da bailoni e barbacani, li fiancheggiano verso il pendio del monte, e devono essere alte abbastanza da impedire che il legname risinante esca dalla risina. Una modificazione di questa specie di canali la si trova nei battisoldi, che sono risine costruite a *zig-zag*, applicabili anche alle condotte estive, quando la falda del monte è troppo precipitosa da poter far discendere il legname in direzione verticale (Tav. I, fig. 8).

Risine a stangoni, e a borre; servono all'avvallamento di legna tonda da fuoco, specialmente di borre di faggio, di sei o più piedi di lunghezza; e ciò in ogni stagione dell'anno, ben inteso che il piano di esse formi coll' orizzonte un angolo maggiore di 22 gradi. Se la pendenza invece si limita ad un angolo da 17 a 21 gradi è necessario in tal caso annaffiarla di tratto in tratto durante l' uso per renderla più scorrevole. Se poi la pendenza si limita soltanto ad uno da 7 a 17 gradi, non se ne può far uso che in tempo di brina o di ghiaccio, nel qual caso la risina prende il nome di risina diacciuola.

Risine a taglie, dette dai Cadorini lisse (lisce), si compongono solamente d' inverno di legname resinoso da sega. Al movimento di esso, essendo tondo e liscio, basta un moderato declivio (fig. 10, con ribalta).

Risine a squadrati, altrimenti risine a tauroni; dette levate quando non poggiano sulla terra (come la fig. 10), ma sopra un opera morta (fig. 11).

Risine di ferro fuso, di cui una esiste presso Arache in Wirtemberga, non usate punto in Italia.

D. I sollevamenti, e questi consistono nelle maniere di sollevare il legname dal piede d' una montagna al suo vertice. Essi richiedono la costruzione e l'uso di appositi

(1) Baudrillart, *Dict. des eaux et forets*. T. II, p. 924. — R. Emy, *Traité de l'art de la charpenterie* T. I, cap. IV, p. 170.

Digitized by Google

manufatti, detti sollevatoi di legname (*Holzaufzüge* dei Ted.), le cui parti essenziali sono la carreggiata a doppia rotaja, i carri, ed il meccanismo. La carreggiata, formata di travicelli (correnti, ossia stradali) disposti per lungo, colle teste commesse a metà, in file parallele, a guisa delle rotaje delle ferrovie, riposa sopra cavalletti più o meno alti, secondo le differenze di livello segnate dalle falde del monte. I carri, sono cassoni cuneiformi a quattro rotelle, attaccati colla fronte ad una ruota sgusciata, ad asse verticale un poco inclinata (collocata nel più elevato punto della carreggiata) mediante grossa fune che abbraccia questa ruota. Altra fune, annodata ad una chiavarda assicurata nella parte postrema di ciascuno dei carri, od abbraccia una carrucola, trattenuta da un contrappeso attaccato ad un castello ammovibile, collocato di fronte all'estremità inferiore della carreggiata: od è obbligata ad un asse di burbera con replicati giri, in maniera da poter generare un movimento di saliscendi fra essi due carri. Intorno a questa diversità di meccanismo sono a distinguersi due specie di sollevatoi.

1) I sollevatoi a contrappeso, il cui meccanismo è animato da sola forza di gravitazione, come quello rappresentato nella Tav. I, fig. 12, che nella foresta del Cansiglio fu costruito dal Dott. Andrea Galvani di Pordenone nell'anno 1836 (1).

(1) Questo *sollevatojo*, chiamato dal suo inventore motore alpino, che lo fece distruggere nell'anno 1841 in cui spirò il contratto da lui stipulato coll'Erario, aveva una carreggiata lunga 700 metri, con 25 gradi di pendenza. Il suo meccanismo si componeva d'una fune eterna, interrotta in due punti equidistanti da due carri, costruiti nel modo sopradetto, obbligata nel fondo della valle ad una carrucola mobile, munita di grossa *ghiera* di ferro, a cui stava attaccato un curro di tensione fissato ad un peso di sufficiente calibro per prevenire il caso d'una rottura di essa fune e tenerla distesa durante le variazioni di tensione, cui soggiaceva continuatamente tanto in forza delle oscillazioni igrometriche dell' atmosfera che dello stesso movimento dei carri. Questi venivano caricati col peso di 1000 a 1200 chilogrammi, e ciò alternativamente uno di legname da sollevare, l'altro di roccie, tolte alla sommità del monte in quantità sufficiente a poter servire di contrappeso e forza motrice, cioè vincere il peso dell'altro carro carico di legname, ed obbligarlo ad ascendere, intanto che il primo discendeva. In questa guisa i due carri percorrevano l'indicata distanza di 700 metri in due minuti, sollevando il legname all' altezza di 300, e ciò per ben ventiotto volte in un giorno. Si noti che bastavano quindici soli uomini all'esercizio di tutto il meccanismo, il quale nell'effetto equivaleva alla forza di quaranta uomini cinquantasei cavalli.

Digitized by Google

2) I sollevatoi a burbera, il cui meccanismo viene animato da una ruota idraulica (come quello di Mariazell nella Stiria), o da semoventi, o da una macchina a vapore.

II. Condotte fluviali. Queste si distinguono in due specie diverse: A. fluitazioni, e B. navigazioni.

A. La fluitazione, altrimenti flottazione, abbraccia tutte le maniere di condurre il legname a gala d'acqua senza veicoli appositi, e si suddivide in: 1. fluitazione sciolta, e 2. fluitazione legata o foderatura.

1) La fluitazione sciolta (*menata* dei Veneti; *transport à buches perduxes*) si pratica: *a*) sui torrenti, e *b*) sui laghi.

a) Per fluitare sui torrenti il legname, condotto in autunno o d'inverno a porto d'innacquazione, cioè sulle rive dei canali fluitabili ed ivi cancellato (abbarcato), giunto il momento delle prime piene opportuno all'innacquazione, viene gettato nella corrente con questo che, componendosi di rocchj da sega, ossia taglie, di ragione di diversi acquirenti, viene prima pezzo per pezzo tappato e segnato come fu detto più sopra (tav. II, fig. 3), quindi commesso ai menadassi (fluitatori) di procurare che la menata proceda regolarmente fino alle prese, ossia ai luoghi di raccolta ed estrazione. I menadassi a questo fine si schierano sulle sponde del torrente, repellono cogl'anghieri (specie di spuntoni uncinati con asta lunga quattro metri o più) i legni arrenati, ne sciolgono le serre (costipamento di legname), e, se l'acqua non ha forza sufficiente di trascinarli avanti, l'armano: cioè ne aumentano la corrente restringendone l'alveo con sitelle, paratoje, sponde ed altri ingegnosi lavori, pei quali adoprano lo stesso legname della condotta, e di cui formano poi la così detta coda della manata, ossia l'ultima parte di essa (tav. II, fig. 1). Nelle vallate, dove la fluitazione è praticata annualmente, la si facilita colla costruzione di manufatti stabili (costruzioni fluitatorie), quali sono i cunettoni, le rogie, le stuffe idrauliche, e le prese stabili ossia cidoli. I cunettoni sono piccoli canali di travame strettamente connesso; le rogie canali maggiori con sponde di tavole o di muro. La stuffa è una chiusa a ponte, di legname o di muro massiccio, costrutta in luogo opportuno a poter soprattenere le acque d'un borro o torrente, ed è fornita di por-

Digitized by Google

telle da scarico (scaricatoi) e d' una porta maggiore, costituita in modo da poterla d' un sol tratto disserrare. Chiusa questa, poche ore prima di voler fluitare, la si batte (apre) dopo che l'acqua rigurgitata (detta lagaccio) è quasi per *tracimare* il ponte, allo scopo che, sgorgando con impeto, generi una fiumana artificiale nel canale sottoposto, sollevi il legname adunato nell' alveo del medesimo, e lo trasporti ad alquante miglia di distanza (tav. II, fig. 2).

Le prese o serre (*Holzrechen*, *Holzfänge* dei Ted.) sono traversate destinate a raccogliere il legname fluitato, e sono o provvisorie o stabili. Le provvisorie (fig. I, *e*; e Pareto, op. cit. fig. 1109 a 1117) si compongono di pignoni, sassaje o gorzi, piantati a distanze eguali attraverso il torrente, congiunti da fusti o travi orizzontalmente legati ad essi a pelo d' acqua, cui si appoggiano pali piantati a sì poca distanza uno dall' altro da non lasciar luogo al passaggio del legname fluitante, ond' è che formano insieme una specie di steccato o rastrelliera. Le stabili, dette cidoli (dal lat. *situlus*, bacino) sono ponti di legno, costrutti sopra una triplice o quadruplice rastrelliera, composta di piloni fortissimi, assodati nel fondo del torrente, meno uno, detto il bordonale, ch' è ammovibile, per poter far passare ad uno ad uno nel luogo di esso i legni ammassati dalla corrente davanti il manufatto (Guernieri, Manuale pel commerc. tav. unica) (1).

b) Per fluitare sui laghi (come p. e. su quello d'Alleghe nel Bellunese) il legname sciolto si raccoglie in così dette mandrie (dal latino *mansiones; Mataschen* o *Flossrahmen* dei Ted.): grandi cerchj di travi o fusti galeggianti uniti in catena, ciascuno dei quali cerchj viene poi rimorchiato da una sponda all' altra del lago col mezzo di battelli (Pareto, op. cit. fig. 1121).

2) La fluitazione legata si può praticare su tutte le acque che abbiano per lo meno la profondità di un metro. Anticamente la si praticava pure sul mare. Essa differisce dalla sciolta in quanto il legname, anzicchè a pezzi isolati lasciati in balìa delle correnti, viene ranno-

(1) È famoso per forza ed artificio di costruzione il cidolo di Peraro' nel Cadore, eretto sul Piave nell' anno 1707, in luogo d' altro costruto nel 1668 al di sotto di quello, che le piene di questo torrente avevan distrutto nel 1649.

Digitized by Google

dato con ritorte (vulgo sacche) in corpi di piatta forma, e tale da potervi star sopra e reggerli con remi di forma apposita (fig. 8 A, B), ed anche piccole vele. A questi corpi si dà la denominazione generica di zattere, ma secondo la diversa maniera di congegnarli, e la qualità del legname di cui si compongono, si distinguono in varie specie, cui precisamente sono applicati i nomi seguenti:

Raso (dal lat. *rates*), altrimenti madiata di marina, o fodero di abetelle, è l'unione d'un certo numero d'alberi da matadura e di antenne (raso d'antene), o di antenelle (raso di remoni), legati insieme a mo' di zattera (fig. 8).

Madiata lombarda (dallo spagnuolo « *maderata* » zattera, e meglio dal celtico « *madie* » legno reciso); formasi di cinque o sei strati di borre di faggio incrocicchiati, ognuno dei quali è composto da 50 a 60 borre, tenute insieme da caviglie di legno, o corde. Il numero degli strati si regola in proporzione della grossezza delle borre e della portata dell' acqua (1).

Madiera; denominazione antiquata, usata dai Veneti per dinotare esclusivamente una zattera di tolpi (toppi) ad uso delle costruzioni idrauliche; come chiamavano noghera una zattera di taglie di noce; faghera di borre di faggio; e melosa (da miele) quella di borre di legna dolce (2).

Troncona; zattera qualunque di borre da fuoco o di scorzi (sciaveri) di tavole unite in istrati (copule), disposti a guisa d'embrici, e non a livello, come le copule delle zatte. Se ne usava un tempo sul Piave.

Fodero, volgarmente zattiolo o barca; una zattera composta di travame, cioè legname squadrato.

Zatta o zattera (tav. II, fig. 6) in senso ristretto, veicolo di fluitazione composto di legname da segarsi o segato, cioè a dire o di taglie, o di fasci di tavole, detti anch' essi taglie, o pezze. Tale veicolo ordinariamente consta da tre a cinque piatteforme, dette copule, legate una dietro all'altra. Ogni copula è divisa

(1) Fornara, *Corpi combustibili d' Italia.* Milano 1839, p. 156 (opera rimasta incompleta).

(2) *Tariffa della Muda, spettante alla Mensa Episcopale di Belluno sopra le mercanzie, che passano ed escono dal distretto di Belluno;* approvata con Lettere Ducali 24 febbraio 1467, e 14 agosto 1705.

Digitized by Google

in sezioni, ed ogni sezione si compone d' un determinato numero di pezze (fasci di tavole imbroccate nelle teste), coperte di sotto e di sopra d' uno scorzo (*sciavero*, ossia *sfaccettatura*) a loro difesa. Le sezioni e copule vengono collegate a mezzo di travi, dette pezzi d'armatura, e sono precisamente: 1. il rullo di testa, che unisce la prima copula alla seconda, e ne forma in certo modo la spina dorsale; 2. i due rulli da armare alle due, che congiungono la seconda e terza copula, e sono collocati quasi di fianco; 3. i due rulli da inchiavare, fra la terza e la quarta; e 4. i due rulli di coda, promiscui alla quarta e quinta. Ad un fianco e l' altro d' ogni copula si attaccano due pezze così da poterle discostare alquanto. L' interna pezza chiamasi armaiuola, l' esterna galonaja, e queste due fanno l' officio delle pinne dei pesci, e giovano soprattutto a sciogliere agevolmente il veicolo se per avventura arrenasse in un lato. Sulla copula di testa e su quella di coda si piantano due (sulle zatte grandi per fiumi anche tre e più) postelli (moussières dei Franc.) per appoggiarvi i remi: il sinistro dei quali chiamasi remo di man maestra, il destro remo di man di fante. Una zatta del Piave di cinque copule, della larghezza di cinque metri, contiene circa mille fili (tavole e moralli, correnti e regoli dei Tosc.) e viene legata in sei ore da sei uomini, che in ciò consumano quattro fasci di sacche mezzane (ritorte da 25 al fascio) e quattro di lunghe, oltre ad una certa quantità d'altri armizzi (1), come stanghe di pino, zovadelli (dal verbo giovare) e mazze di faggio da postelli, brocche, penzoli, tressi, ecc.

B. La navigazione, ossia il trasporto per barca, è generalmente il più economico e preferibile alla fluitazione, in quanto permette di mandare il legname a ritroso de' fiumi, almeno per quelli che sono forniti di vie d'allaggio (strade alzane o restare), e lo preserva da molti inconvenienti e danni cui soggiace nella fluitazione, quali l'ingravamento e la dispersione in casi di straordinarie piene, e la degradazione inevitabile, cui soggiace per l' alternata esposizione all' azione dell' umido e del sec-

(1) *Contratto con D. Gius. Rova, approvato dal sovrano Decreto* 8 *giu.* 1793. Venezia Tip. Pinelli Art. LXXII.

Digitized by Google

co, non che per la stessa legatura in zattere. Ma a fronte di questi vantaggi è pur vero, che nell' economia forestale se ne può far poco calcolo, e lo si deve considerare un mezzo di condotta, piuttosto esterno che interno, essendo pochi i boschi o riparti forestali attraversati da fiumi o canali praticabili con barche da carico, quali i *dromoni* e le *xyla* d' un tempo, ed ora i burchj dei Toscani e le peate da legna dei Veneti.

XI. Prodotti pirogenici.—Nel novero di questi han luogo tra primi: il carbone di legno, il catrame, la pece greca, l' acqua di ragia, la fuliggine e le ceneri: prodotti la cui formazione e processo appartengono strettamente alla sfera dell' industria forestale e devono doppiamente interessare il selvicoltore, e perchè sono cavati dal legno, e perchè la loro produzione generalmente la si fa nel recinto degli stessi boschi. Vediamo con quali pratiche ed espedienti si ottengono.

1° Carbone: è il prodotto della carbonizzazione del legno, vale a dire della sua combustione soffocata, che può ottenersi in quattro maniere diverse, carbonificandolo: *a*) in buche; *b*) in fornelli verticali; *c*) in carbonili orizzontali, e *d*) in apparecchi chiusi; metodi già in parte descritti da Teofrasto, Plinio ed altri antichi (*Archeol. forest.*, p. 675 e seg.).

a) Carbonizzazione in buche: è la maniera che gli uomini usavano senza dubbio nelle epoche remotissime dell'infanzia del sapere, e che si adopera attualmente nei boschi, per carbonizzare minute legne disadatte alla costruzione di veri carbonili (1). Dessa consiste nell'iscavare in terreno asciutto e sodo una buca, o fossa, profonda un metro circa, larga in bocca quasi due, nel gettare e stratificarvi dentro la legna da cuocersi, e nell' accenderla successivamente, in guisa che ogni strato so-

(1) La denominazione carbonile (pojatto dei boscajuoli, corruzione di poggiatto, il poggetto dei Tosc.), adoperata nel Veneto per dinotare il monte di legne, ossia la pira (volgarm. meta o catasta) coperta di polverina, e costrutta allo scopo di farne carbone, è preferibile a quella di carbonaja, usata dagli scrittori toscani, ed anche a quella di fornello, usata dai Lombardi: perchè carbonaja, significa tanto aja di carbonizzazione (ajale o carbonaja dei Ven.), quanto carbonile; fornello invece può prendersi per: piccolo forno, tegghia, scaldavivande, focolare con graticola, ecc.

Digitized by Google

vrapposto spegni le fiamme delle legne sottoposte. Empiuta così la buca, la si copre con un ultimo strato di broccame secco e si ricopre con piote e terra. Dopo 24 ore il carbone è cotto e può esservi estratto, ma sarà trovato sempre scadente e scarso in confronto di quello che si ricava dai fornelli ordinarj, e tanto più scarso in quanto che, prima d'insaccarlo, lo si deve crivellare per separarlo dalle ceneri. In maniera analoga si coce in Toscana la brace di scopa (p. 533) però con questa differenza, che in luogo si scavare una buca profonda, non si fa che scotennare in tondo qualche parte d'una spiazzata, ammucchiarvi la scopa, ed accenderla per di sotto, e quando la brace (altrim. carbonella o brusta) è cotta, avanti d'insaccarla, la si spegne coll'acqua o colla neve.

b) Carbonizzazione in fornelli verticali; metodo che i Tedeschi chiamano italiano, perchè anticamente cocevano tutto il carbone in carbonili orizzontali. — Il modo di costruire questi fornelli varia secondo i paesi. Nei luoghi montuosi della Toscana il carbonajo, ridotte le sue legne in tondella ossia intericcia (randelli) e squarti, quasi tutte di eguale lunghezza, sceglie nel bosco, od a poca distanza dalla tagliata, uno spazio di terreno piano, difeso più che fosse possibile dai venti, opportuno all'opera sua, che principia col descrivere un circolo con raggio da 2 a 4 fino a 6 metri, entro il quale stabilisce la sua piazza, cioè la vera aja da carbone, di 4 a 5, fino a 12 metri di diametro, e del suo ambulatorio (cerchio esterno di 1 a 2 metri di larghezza), fissando il perimetro di quella con cavigli piantati a brevi distanze l'uno dall'altro. Se il fondo della piazza è sodo non fa che spianarlo; se soffice ne mazzeranga la superficie, oppure, come costuma taluno, ne scava la terra alla profondità di 1-2 decimetri, ammonticchiandone lo sterro tutto all'ingiro, formando con esso un arginello circolare di paracinta. Nel centro poi esso erige la rocchina, ossia il caminetto, col piantarvi verticalmente ed in triangolo equilatero tre pali, che collega con ritorte. Contro questa rocchina il carbonajo colloca le legne ritte per punta con un pò di scarpa in due o tre ordini, ossia palchi, l'uno sopra l'altro e sempre più ristretti fino alla bocca del c minetto, nel qual modo giunge a dare a tutta la pira forma d'un paraboloide od emisferoide, con altezza cor

Digitized by Google

spondente a $^3/_4$ del diametro della base (fig. 137). Il suo basamento viene poi precinto di piote, colla faccia erbosa rivolta contro le legne, e tutto il rimanente della pira

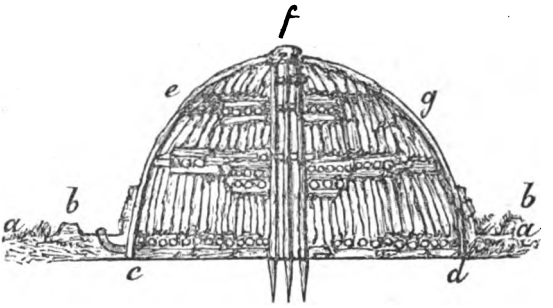


Fig. 137. Fornello toscano (spaccato): *aa* piano della campagna; *bb* piazza con argine di paracinta; *cd* carbonaja (aja); *f* rocchina, ossia caminetto centrale; *efg* cappello; *bc* caminetto di fondo.

infrascato ed impellicciato, cioè coperto sin presso la bocca della rocchina di piccole frasche, e queste ricoperte di terra, o semplice, o mista con polverino (carbonigia proveniente da una carbonizzazione precedente). Dato così l'ultima mano al lavoro, il carbonajo empie il vano della rocchina di combustibili secchi (foglie, fuscelli, mozzi e minuti pezzi di legna), e vi aggiunge poscia del carbone acceso per infocare la pira. Quando questa poi è infocata a un determinato grado, ne tura la bocca con foglie, erba secca e terra e comincia a boccare la coperta, cioè vi fa qua e là col riavolo (cavicchio appuntato) de'buchi, detti cagnoli o sfiatatoi, all'oggetto di richiamare il fuoco dalla parte dove non arde. L'apparizione del gran fuoco, ch'è il momento in cui tutta la pelliccia è divenuta interamente rovente, indica che il carbone è fatto ed essere tempo di ricoprire di terra l'intera superficie del carbonile, traendola dall'alto in basso per terminare di ricoprire anche la parte inferiore del contorno, che era rimasta scoperta; operazione che talvolta convien ripetere più volte. A compiere la carbonizzazione ed il raffreddamento si richieggono, adoperando legne prosciugate, due, con legne verdi per lo più tre giorni. Ad ogni modo il quarto giorno il carbone può essere levato da un fornello di ordinaria grandezza, sciorinato ed

Digitized by Google

assortito, cioè allargato all' aria, separando i fumajuoli o fumacchi dal carbone ben cotto, e ponendo di questo da una parte il più grosso, dall'altra il sottile. Notizie più particolarizzate intorno a questo metodo di carbonizzazione si trovano nell'opera del prof. Gius. Dal-Noce, intitolata « *Trattato delle macchie e foreste della Toscana* », (Firenze 1849; parte IV, p. 263).

I carbonili dei monti dell'alta Italia e del Piemonte differiscono in tre punti da quelli qui sopra descritti: nel modo di preparare l' aja, nel modo di costruire la pira, ed in quello di accenderla. Il terreno dell'aja, prima scotennato, viene poi livellato in modo da presentare un piccolo rialzo verso il centro, che lo rende dolcemente conico, per ultimo assodato, battendolo con la pala, oppure coprendolo di argilla forte. Nel centro di tale rialzo il carbonajo pianta il palo, cioè un grosso fusto appuntato alla base onde poter conficcarlo nel suolo, ed intorno ad esso alquante pertiche più corte in forma di rocchina. Stabilito questo centro, egli comincia ad erigere la pira col distendere sul pavimento molti pezzi di legno bianco disposti come raggi al centro della carbonaja, ne riempie i vani triangolari con altri piccoli legni, di maniera che resta intieramente coperta fino alle caviglie del suo perimetro la superficie del pavimento medesimo. Le altre legne si dispongono nel modo indicato dalla fig. 138. Riguardo

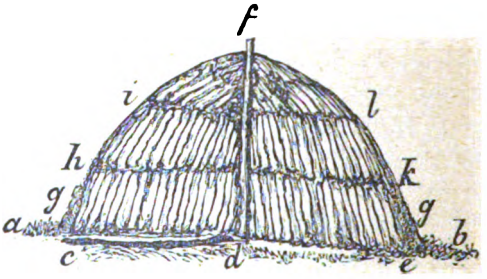


Fig. 138. Fornello veneto (spaccato): *ab* piano della campagna; *cde* piazza (carbonaja); *df* rocchina; *cd* caminetto; *ifl* cappello; *gg* pelliccia erbacea; *hiflk* pelliccia di polverino.

all' accensione, sonvi de' carboni che infocano i loro carbonili per di sotto, altri per di sopra. Nel primo caso la

Digitized by Google

sciano nel fondo della pira due bocchette (caminetti di fondo) diametralmente opposte e di tale ampiezza da poterle empire di legne minute; nel secondo vi lasciano un semplice spiraglio. Terminato poi il lavoro di coprire la pira con frasche, terra e polverino, tolgono il grosso stile piantato nel centro e nel vuoto che lascia gettano dei pezzetti di legna secca, alternati nel secondo caso da molti tizzoni ardenti, che in breve infocano la carbonaja.

c) Carbonizzazione in carbonili orizzontali: metodo detto tedesco o svedese, il quale, tranne che nel Cadore e nella Carnia (Alpi carniche), dove si attende molto alla carbonizzazione del legname resinoso, non è più usato in Italia. Questi carbonili (fig. 139 A e B) si com-

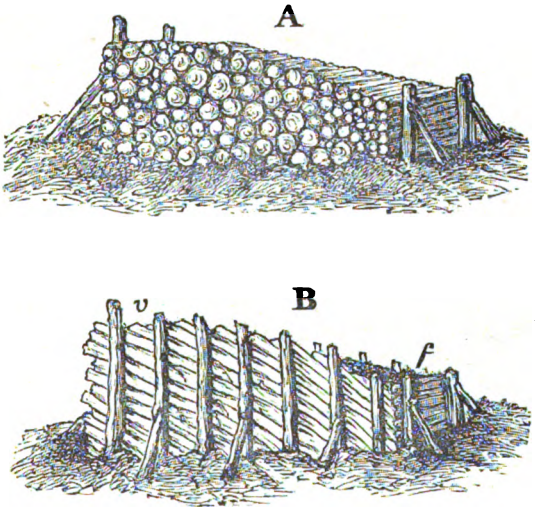


Fig. 139. Carbonile cadorino, ossia svedese: A, pira di legname resinoso; B pira coperta e tavolata; *f* focolare; *v* vela (lato postremo che attira il fuoco).

pongono di borre (rocchj) dimezzate o squartate, od anche intiere, intassate (abbarcate) a modo di cataste oblunghe, alquanto più basse dalla parte dalla quale si accendono che dall'opposta. La prima chiamasi focolare e si stabilisce in guisa da rimanere esposta al vento dominante; la seconda, verso la quale si dirige la vampa, è chiamata vela (*Segel*) dai Tedeschi. I fianchi d'ogni pira

Digitized by Google

presentano la figura di un trapezio, e il tetto quella di un piano inclinato, talora più o meno convesso. Tutta la superficie poi di queste pire viene coperta di pelliccia (terra e polverino) come quella dei carbonili verticali, e siccome non potrebbe sostenersi da sè sui quattro lati verticali, così si precingono quest' ultimi con tavolati di scorzi (sciaverri dei Tosc:), e sottoscorzi, chiamati in commercio sfiladone. Ordinariamente si carbonizzano in carbonili orizzontali solamente legne di Pino e di Abete. Volendo cuocere nello stesso modo carbone di legname frascato si compongono le pire di squarti e legne minute, ma in questo caso la carbonizzazione non riesce mai così completa come nei fornelli verticali, tanto che in 1000 litri di carbone forte estratto da un carbonile orizzontale, non si troverà mai meno di 23 a 34 litri di fumacchi.

d) Carbonizzazione in apparecchi chiusi; è una specie di distillazione del legno operata per via secca, ma non la stessa cosa. Si distilla il legno allo scopo di avere acido pirolegnoso, catrame, spirito di legno e gas combustibile e per residuo un carbone che serve vantaggiosamente allorquando si abbisogna di una facile e rapida combustione. In questo caso il carbone è un prodotto secondario; cocendolo invece in fornelli murati o nelle così dette termolampade (inventate dal Dr. Reichenbach di Blansko in Moravia), o in apparecchi simili (quali quelli, non meno grandiosi, che fecero costruire i Mellorat, Lhomond e Kurz nei dintorni di Vienna, pei quali si possono carbonizzare da 200 a 300 steri di legne per volta, e che sono i soli che danno certo il vantaggio sopra le spese) il carbone è il prodotto primario. Tali apparecchi però non si costruiscono nei boschi, ma solamente laddove si fa grande consumo di carbone di legno, per cui non ci soffermeremo a descriverli.

Parlando ora della carbonizzazione del legno in genere, giova osservare, essere cagione che il legname subisca un notabile calo, vale a dire, restringimento di dimensioni, di volume, di massa, e di principii combustibili. Tale restringimento, dai pratici calcolato in parti percentuali delle misure d'ogni singolo pezzo di legno sottoposto alla carbon ficazione, è in medio il seguente. 1°) Ogni pezzo di leg si restringe durante la carbonizzazione : in lunghezza c

Digitized by Google

10 al 15 %, in grossezza dal 20-25, in cubicità (massa) dal 50-52 %; 2°) il volume d' ogni catasta (pira o meta) diminuisce dal 20 al 25 %; il suo peso dal 70-80 %; per cui, trattandosi di stima approssimativa, si può calcolare: per ogni metro cubo di massa legnosa uno stero (1 m. c. compresi gli spazj vuoti) di carbone; ossia per ogni stero di legne, un mezzo stero di carbone; e calcolando il prodotto a peso: per ogni quintale di legne, un quinto (20 kilogr.) di carbone. 3.° La quantità di principio combustibile che va perduta, oscilla tra il 25 e 42 %, e può ascendere anche al 50 % se la legna era molto umida, oppure se fu troppo carbonificata.

Riguardo alla qualità del prodotto, l'esperienza ha dimostrato: 1°) che a volumi eguali, il carbone forte (di legno duro) è più piroforico (dà maggior calore) del dolce, mentre a pesi eguali produce quasi gli stessi effetti dell' altro; 2°) che il carbone recentemente estratto dal carbonile s' accende più facilmente di quello rimasto qualche tempo all'aria, ma riscalda meno; per avviso anzi di Teofrasto (*Arch. forest.* p. 677), ogni qualità di carbone di legno arde meglio quando è un poco umidetto, che non quando è troppo secco; 3°) che il carbone cotto in fornelli ordinarii è più pesante e piroforico del carbone cotto in vasi chiusi, il quale abbrucia facilmente e con rapidità, ma non produce una temperatura così elevata come l'altro; e 4°) che carbonizzato in vasi chiusi non contiene nè fumacchi ossia rapponcelli, nè carbonigia: mentre sfornacciato da carbonili verticali, contiene in ogni 1000 litri da 4 ad 8 litri di fumacchi o da 30 a 120 di polverino. Aggiungasi inoltre, che cotto in quest'ultima maniera, 1000 litri di carbone netto contengono da 930 a 960 di carbone grosso, e da 40-70 di carbone cannella.

2.° Catrame di legno: sostanza bituminosa, somigliante al catrame della corteccia di Betula (con cui si prepara in Russia il bulgaro), a quello di carbon fossile ed agli asfalti, cioè al catrame naturale e di schisto. Il catrame di legno può ottenersi come prodotto secondario e primario della carbonizzazione: come prodotto secondario, carbonizzando indistintamente tutte le parti del tronco e dei rami di piante resinifere, in carbonili con fondo costruito in modo di poter raccogliere il sugo bituminoso che cola dalle legne, cioè lastricato o mattonato e concavo

Digitized by Google

con pozzetta e colatojo centrali; come primario, quando si carbonizza sola legna teda (p. 427) in apposite fornaci da catrame. La teda si ottiene scheggiando le vecchie ceppaje ed il cuore dei tronchi dei pini resiniferi (Pino silvestre, austriaco, Laricio, Pinastro ed aleppense), ed in grande quantità da quelli cui fu estratta per parecchi anni la trementina; poichè in tal caso tutto il legno dei fusti subisce quella morbosa trasformazione, che chiamasi il mal della teda (p. 395). Le fornaci da catrame sono di tre specie: a fuoco esterno, a fuoco interno, e ad apparato distillatorio con cilindri di ghisa. — Le fornaci della prima specie si chiamano mantellate e sembrano una modificazione di quelle che usavano gli antichi Romani: i quali, per quanto si raccoglie in Plinio, ottenevano il catrame con appositi forni chiusi che empivano di teda, tagliata a piccoli pezzi, circondati di fuoco e fatti in maniera da poter raccogliere in una fossa o recipiente sottoposto il bitume grasso che, per l'azione del calorico e la conseguente fusione della materia resinosa, ne usciva dopo un primo scolo d'acqua bituminosa (*Arch. forest.* p. 677-679). Le odierne fornaci mantellate sono costrutte di pietre unite da cemento argilloso e divise in due camere: una interna, chiamata campana, la seconda esterna, chiamata mantello (fig. 140). La campana è

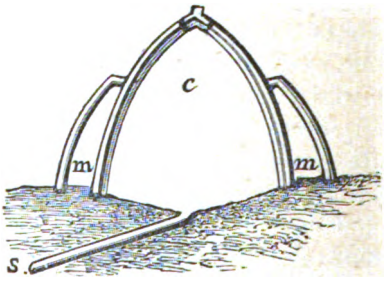


Fig. 140. Fornace mantellata da catrame (spaccato): *c* forno o campana; *mm* mantello; *s* scolatojo.

un forno cementizio di figura conica, della capacità di 24 a 32 metri cubi (le fornaci moderne sono più grandi, tendo contenere da 100 a 120 steri di legne), con pla concava, e pozzetta nel mezzo e con tubo per l'uscita de

Digitized by Google

materie liquide. Il mantello è un muro esterno che preginge la campana a ½ metro di distanza della base fino a due terzi della sua altezza. Onde cuocervi la teda, il peciajuolo, per una apertura provvisoria praticata nel muro della campana, v' introduce ed incastella la legna ridotta in pezzi di circa 45 cm. di lunghezza e da 5 a 10 di grossezza. Terminato questo lavoro egli chiude l' apertura e carica il paracinto di stipa e legna secca, l' accende e vi mantiene un fuoco vivo per tre giorni e notti consecutive. Spirato questo termine egli lascia raffreddare la fornace, lo che esige altri tre giorni di aspettativa, durante i quali attende alla raccolta dei prodotti della distillazione. — La seconda specie di fornaci da catrame è quella di cui si fa uso nel Vallese (Svizzera). Essi sono di muro a mattoni, con forno ellittico (fig. 141), in cui si opera la distillazione, disponendo sopra una graticola di ferro (*g*) le legne di Pino minutamente rifesse. Il muro ha due aperture laterali (*sp*) per l'ingresso dell' aria, una bocca nella sommità, dalla quale s'introducono le legne, ed una seconda sotto la grata, per la quale colano i prodotti, passano pel condotto *sc*, e vengono raccolti nella sottoposta botte *b*. Empito il forno di legne di teda se ne copre la parte superiore di paglia imbrattata di catrame e di scheggie di Pino, alle quali si appicca il fuoco, e quando sono bene accese e che una sufficiente temperatura si è propagata in tutta la massa, si chiude la bocca superiore con muro cementato, soprapponendovi un coperchio di pietra, e ben tosto incomincia la distillazione. — Fornaci della terza specie non si costruiscono nei boschi.

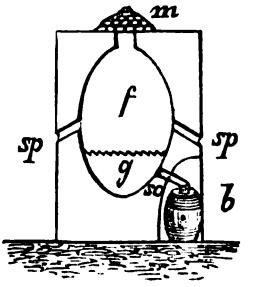


Fig. 141. Fornace da catrame svizzera (spaccato): *f* forno; *g* graticola; *sp* spiragli; *m* muro del coperchio; *sc* scolatojo; *b* botte.

Le materie che si ritraggono dal processo della distillazione in tutte queste diverse fornaci, sono: 1° Il fiele di catrame, detto anche sudore, acqua bituminosa torbida, che concentrata si sostituisce alla sugna per ungere e ruote dei carri, e che cola dal forno, appena riscaldato. — 2° Il catrame bianco, bitume che accompagna

Digitized by Google

il sudore e galleggia sovr'esso.— 3° Il catrame giallo, ossia navale, prodotto dalla più alta temperatura.— 4.° Il catrame bruno, ch'è l'ultimo a colare. Distillando il catrame coll'acqua entro una storta, si ottiene l'olio picino ed un residuo di pece, che varia di qualità, secondo la bontà e forza del catrame: così dal catrame bianco si ottiene la pece bianca, che riducesi candida stirandola ripetutamente finchè pastosa, come si fa dello zucchero cotto per renderlo bianco; così dal catrame giallo, ossia suino, ottiensi la gialla; dal bruno la pece nera. Svaporando il catrame in vasi aperti se ne ottiene la pegola da calzolai; e mescolando pece gialla e catrame liquido, la pece da fabbri. La pece navale, propriamente detta, la si fabbrica nella Stiria con parti eguali di colofonia e catrame liquido, cui si aggiunge nero di fuligine nella misura di $^3/_4$ di chilo per quintale. Parecchi di questi prodotti si ottengono anche in Sicilia dalle resine del Pino Laricio, aleppense e marittimo, ma non più in tanta quantità come nel sec. XIII, in cui Federico II li aveva ridotti a monopolio, affidandone la direzione alla Segrezia, ossia Camera fiscale. — Cocendo la legna teda in forni mantellati (che sono i più economici) si ricavano, termine medio, da ogni 4 steri di teda rimonda litri 143 di catrame, lit. 1,3 di spirito di legno ossia pirossilico, ed ettol. 12,5 di carbone.

3. Colofonia ed acqua di ragia: due prodotti della distillazione della trementina, la quale distillata in un lambicco di rame svapora un olio essenziale, ch'è appunto l'acqua di raggia, detta anche essenza od olio di trementina, e la quale passa nei recipienti, e lascia un residuo nella cucurbita allo stato liquido, ma che si solidifica per il raffreddamento. Quest' ultima è la colofonia, distinta in vera colofonia, ossia pece greca se proviene dalla trementina del Pino austriaco (p. 696) e falsa colofonia o pece comune, se da quella d' altre specie di Pino. La colofonia ha tre varietà: comune, purgata ed aurata. La purgata si ottiene col sospendere la distillazione appena cominciata scoprendo la cucurbita, continuando non pertanto la bollitura per un breve lasso di tempo, colando quindi tutta la massa per un sacco di tela onde depurarla da ogni sostanza estranea. La varietà au

Digitized by Google

rata si ottiene nello stesso modo, aggiugnendo però alla massa depurata, avanti ch'ella si raffreddi, porzione della sua essenza passata nei recipienti. Aggiungendo alla colofonia depurata terra rubrica, si dà forma a quella pece bruna che adoprano i birrai per impeciare le botticelle di birra. In guisa consimile, per attestato di Plinio, gli antichi impeciavano l'interno dei vasi vinarii con una pece rossastra e tenace, che chiamavano bruzia e preparavano, facendo bollire il catrame giallo in caldaje di rame ed inspessire coll'aceto; mentre il catrame più ordinario, condensato in vasi aperti, dava quella pece nera, che il contado acquistava nelle città per mischiarla polverizzata al mosto d'uva nera, cui dar avesse voluto maggiore colore. Così è pure, che per governare i vini ottennero fama commerciale altre tre specie di resine: la nemeturica, la quale era liquida e si traeva dalla Liguria; la crapula, così detta perchè buon incentivo alla crapula ed all' inebriarsi, mescolata al vino, ed era ragia pura raccolta colle scheggie di legno, pesta, crivellata e squagliata coll' acqua bollente; e la pece degli Allobrogi, che proveniva dalle abetaje della Savoja e dicevasi anche *pix corticata*, perchè forse raschiata dalla corteccia dei Pezzi (*Archeolog. forest.* p. 680-681) — Secondo Grunert (Forstlehre, P. II. ed. 2ª) si ottiene in medio da un quintale di resina: *a*) di Pezzo, 50 kil. di pece ed 1,25 di olio di trementina; *b*) di Pino austriaco, colofonia kil. 60, olio di trement. kil. 10-15; di Pino marittimo della Francia, pece kil. 76; olio di trem. 17,25.

4. Fuliggine (o filiggine), volg. nero fumo: materia carbonosa, ricca di sostanze resinose, che gli antichi Romani preparavano, bruciando materie ragiose, o in forni appositi (descritti da Vitruvio), o dentro capanne chiuse da ogni lato, e che serviva allora ad uso di colore ai pittori e per ingrediente nella composizione dell'inchiostro da scrivere (*atramentum librarium*). Ora si prepara con successo, abbruciando le posature fecciose di trementina delle fonderie di pece, e la raggia immonda. Ordinariamente tali materie si abbruciano in forno munito di un lungo camino orizzontale, conducente in altro ambiente con pareti coperte di stoffe di lana. Il fumo passando pel camino, vi depone le parti più grossolane; le parti più

Digitized by Google

fine s' appiccano alla stoffa di lana, dalla quale staccate, s'insaccano. Da un quintale di quelle feccie si ricavano in medio 13 kili di nerofumo.

5. Ceneri. -- Gli avanzi della combustione completa del legname, com' è noto, le si adoperano in piccola quantità a fare il bucato, in grande a farne potassa. Parlando della quale, non possiamo tacere, che qui si tratta di un uso assai sconveniente, almeno nei paesi non molto boscosi, troppo essendo prezioso il legname delle foreste in se stesso per poter farsi a ridurlo in cenere. Sonovi nonostante alcune circostanze in cui può convenire al boschicoltore anche questo modo di trar profitto del legname, e precisamente: quando in grandi boschi di fondo pingue mancano i mezzi di smerciarlo, o non possono avere smercio che i soli tronchi ad uso di fabbrica; e quando il legname minuto abbia un valore sì meschino in commercio da non compensare le spese d' opera, e quando pur anche la vendita del carbone non possa essere effettuata per la lontananza del bosco da luoghi di consumo; in fine, quando la massa del legname recidibile non è tanta da meritare la costruzione di ferrovie o vie carreggiabili. In Italia i boschi non dovrebbero trovarsi in cosiffatte condizioni, e tutta volta esistono fabbriche di potassa tanto nelle provincie napolitane, quanto nelle Maremme toscane. Parecchie altre, come p. e. nel Veneto, cessarono di esistere durante il secolo passato. La potassa, conosciuta in commercio sotto il nome di toscana, viene estratta dalla cenere dei Cerri della Maremma Grossetana e dai ricci di Castagno, e venduta ai saponai, che la preferiscono alla potassa dei Vosgi. Per ottenere la cenere in quantità sufficiente ai bisogni di tali fabbriche, si abbruciano le legne in buche che si scavano in bosco, oppure entro apposite stuffe. Il maggior prodotto in cenere si ricava dalla corteccia, dal libro e dai ramuscelli delle piante frascate; la minore dalla legna grossa; la minima dalle piante resinose. La cenere che dà la legna di squarto, sta a quella della legna morella, come 5 a 6. Un quintale (100 kil.) di legna, abbruciata in istuffe, secondo la natura del legno, dà la quantità seguente di cenere:

Digitized by Google

Legname di		fusto	ramo
Salicone	kil.	1,9—2,8	2,8—5,5
Olmo	»	1,7—1,9	1,9—2,4
Rovere	»	1,3—1,6	1,6—2,5
Frassino	»	1,1—1,2	1,3—2,3
Ontano	»	0,9—1,4	1,4—2,5
Pioppo	»	0,8—1,3	1,3—3,0
Betula	»	0,7—1,0	1,0—1,4
Faggio	»	0,6—1,4	1,4—1,8
Carpino	»	0,6—1,1	1,1—2,5
Pini selvatici . . .	»	0,4—1,1	1,1—1,8
Abezzo	»	0,3—0,8	0,8—1,7
Pezzo e Larice . . .	»	0,3—0,5	0,5—1,7

Fra i legni nostrali quelli che danno più cenere sono gli Aceri; essi ne forniscono dal 2,3 al 2,8 per 100 del peso secco, ma essendo insociali non può aversene la quantità sufficiente da farne commercio; del rimanente, ogni legno tagliato in umore (durante il movimento del succhio) è più cinigeno (alcalino) di quello tagliato in altra stagione, e danno sempre più cenere le piante venute nelle terre forti, di quelle cresciute nelle renosiccie. — Ottenuta la cenere, si passa a cavar la potassa (ted. *Kali*) nel modo seguente. Ammucchiata la cenere, la si bagna coll'acqua impastandola bene; indi, entro a botti, munite di doppio fondo, di cui il superiore e pertugiato e coperto di paglia, calcasi la cenere e vi si versa sopra acqua fredda, la quale filtrando e separando le sostanze alcaline, va a cadere sul primo fondo, dal quale passa a riunirsi entro lo spazio inferiore della botte, dove si posa. Continuasi dopo per alcun tempo a versar sopra la cenere acqua bollente, che giunge ad estrarne ogni rimanenza di sostanza solubile. Tale ranno o liscivia così ottenuta la si concentra al fuoco, facendola bollire sino a tal punto, che esposta all'aria dia una massa compatta e cristallina, la quale riuscir deve di color nero-bigio e riceve il nome di salino, e che di poi sottoposta alla calcinazione in apposito forno perde tutte le sostanze carboniche, ma anche dal 12 al 20 % del suo peso. In questa forma viene posta in commercio, ed è un carbonato di potassa più o meno

Digitized by Google

impuro, contenendo anche del solfato e muriato di potassa, terre, ecc.

XII. Provvedimenti di custodia forestale. — I boschi, come tutte le coltivazioni fondiarie, vanno soggetti a molte cause, che tendono a degradarli, rallentarne lo sviluppo e la maturità, decimarne i prodotti e che, quando anche è possibile sottrarneli, accrescono sempre le spese di produzione e di reggime. Impedire ch'essi non vengano danneggiati, almeno non gravemente, dalle medesime è l'oggetto della custodia forestale. Coteste cause distinguonsi in due categorie, che sono: 1° le contravvenzioni boschive, cioè trasgressioni o reati perpetrati in odio alle leggi dello Stato (alle leggi forestali, se ve ne esistono, altrimenti in odio ai codici penale e civile), e 2° degl'infortunii, cioè delle cause naturali, indipendenti da azioni dolose od illegali degli uomini. Havvi però anche una terza categoria, quella dell'esuberanza delle acque selvatiche che chiameremo idraulica, la quale non ha rapporti immediati, nè colle contravvenzioni, nè cogl' infortunii, ma strettissime colla selvicoltura, come si vedrà in appresso. Frattanto giova premettere che la custodia forestale si divide in pubblica ed in privata. La custodia pubblica, chiamata un tempo guardiatico, ora polizia forestale, si basa sulle prescrizioni di leggi forestali e mira alla conservazione dei boschi in genere, o di un determinato numero di questi, creduti necessarii al paese (come la vigente legge forestale 20 giugno 1877), e conseguentemente anche alla repressione delle azioni illegali, perpetrate a loro danno, coi mezzi coercitivi, che sono proprj dell' autorità governativa e di cui i privati non possono valersi. La custodia privata, che gli addottrinanti forestali chiamano tutela forestale, si regola secondo i canoni della scienza e cerca, coi mezzi ch' ella suggerisce, a prevenire o sventare le cause che potrebbero dissestarne l' economia, ed in ogni caso a rimediare ai danni conseguenti. Cotesti mezzi sono gli stessi riferiti in corso del presente trattato (particolarmente nel capo 3° del libro precedente). Le cause precipue poi, sono: d' una parte, i furti, i tagli furtivi, gli usurpi di fondo, ed in generale le malversazioni boschive, comprese sotto la denominazione co

Digitized by Google

lettiva di contravvenzioni boschive, non escluse le prevaricazioni ed i danni recati per ignoranza ed incuria del dipendente personale di servizio; dall' altra: la straordinaria moltiplicazione di specie d' insetti nocivi alle piante legnose, i malvagi istinti del bestiame pascolante e della selvagina (specialmente nera, rossa e leporina), le epifitozie, i venti impetuosi, i geli fuor di stagione, la siccità prolungata e gl' incendii. A questo riguardo giova però osservare, che il titolo causa (s' intende prossima) si riferisce alla natura del danno, non alla sua entità, la quale è sempre l' effetto di cause concomittanti, e specialmente delle condizioni topografiche e della forma e modo di governare i boschi: ragione per cui la sua possibilità può essere intraveduta e il danno stesso almeno in parte cansato. Perciò stesso, l' entomologia forestale e micetologia forestale non hanno per l' Italia tutta quella importanza che loro viene data dagli addottrinanti forestali transalpini. In fatto, il temuto tarlo dei pini, la più fiera epidemia che possa colpire le abetaje rosse, le colpisce ogni tanto in Germania, dove le foreste vengono rigenerate artificialmente; in Italia invece, dove rigenerate per taglio saltuario (p. 118) cotesto tarlo assunse una sola volta il carattere epidemico (p. 290); la *Trachea piniperda*, *Gastropacha pini*, *Dasychira pudibunda* ed altre falene, che degradano le fustaje germaniche, sono per la ragione medesima, quasi sconosciute in Italia (p. 358); le cavallette ed i maggiolini, altra volta lo spauracchio de' nostri agricoltori ed albericoltori, ora infestano le sole contrade coperte di molto maggese e terreno incolto (p. 359); il *Platypus cylindricus* e *Lymexylon navale*, che non di rado guastano il legname quercino stipato sui cantieri dell'Istria, non danneggiano il nostrano se non quando lo si lascia giacente in bosco, ed essi dovettero rispettare i Roveri destinati alle costruzioni navali della Repubblica veneta, perchè appena tagliati si immergevano nelle conserve dell' Arsenale marittimo. Così, i danni che vi arreca il bestiame e la selvaggina sono conseguenze dell' essere tollerati nei boschi. Le epifitozie micetogeniche, tanto infeste alle piante agrarie, non regnano nei boschi, o molto meno nei misti. Così, i venti impetuosi, prescindendo dagli uragani, sono dannosi ai soli boschi composti di piante coetanee e soverchiamente diradati, e propria-

Digitized by Google

mente alle sole abetaje (p. 118 e 673). I geli fuor di stagione non offendono gli alberi indigeni; solamente il novellame male difeso, gli alberi da frutta e gli esotici. Non havvi poi esempio, che una siccità prolungata avesse fatto perire in Europa gli alberi nei boschi serrati, e mentre distrugge facilmente le semine integrali, nuoce di rado alle pianticelle venute spontanee nei boschi governati a dirado costante. Inoltre, ad ogni pianta di bosco può essere appiccato il fuoco, che ne potrà incennerire parecchie, ma non degenerare in alto incendio nei boschi regolarmente vialati (p. 618) e bene custoditi. Le stesse malversazioni boschive, si riducono a minimi termini nei boschi bene regimentati, massime se tutelati da una legge forestale, che precisi (come il Decreto italico 1811, susseguito dall' Ordinanza disciplinare 5 giugno, e dall' Istruzione ministeriale 15 settembre dello stesso anno) la procedura sommaria negli affari penali e contravvenzionali e renda l' Amministrazione forestale, senz' essere fiscale, attiva allo Stato. Tutte queste cause in fine sono transitorie, a differenza di quelle che chiamammo idrauliche, le quali sono permanenti, almeno in Italia, per la regione che tutti i suoi boschi sono schierati lunghessi i littorali, od addentrati tra le catene delle Alpi e dell' Appennino e dei rispettivi contrafforti.

Questa terza categoria di cause della degradazione dei boschi tende ad impaludarne il fondo nelle pianure, ed a scemarne la consistenza nei monti. Essa è rappresentata da una smisurata quantità di ruscelli, di sorgive e di rivi, che si gonfiano, moltiplicano e corrivano sbandatamente in occasione d' ogni pioggia prolungata e della colliquazione delle nevi, e sempre a danno del terreno coltivato su cui trascorrono, se il coltivatore non regola l' energia del loro deflusso. Per ovviare questo danno, che tosto o tardi condurrebbe nelle pianure all' impaludamento, nei monti allo spolpamento totale della superficie del suolo, si ricorre, secondo le circostanze, ad uno od altro degli espedienti che siamo per indicare.

1.° Nei boschi littorali di fondo pianeggiante veramente coltivati, vale a dire vialati, od almeno intercisi da sistemate vie lignarie (p. 73), ogni esuberanza acque salvatiche viene ad essere tostamente smaltita, da poichè tanto i viali, quanto le vie lignarie devono esse

Digitized by Google

fiancheggiate da fossette e le acque, corrivate in essi e nelle bassure, convogliate da fossetti di scarico fino ai fossati di circuito del bosco, od in altra direzione secondo i casi. Ma i boschi dei nostri littorali, salvo qualche bandita e poche foreste demaniali delle provincie venete, sono incolti. Ivi, l'esuberanza di umidità inacidisce e rende improduttive le bassure e vi genera pozze e lame d'acqua stagnante. Ivi pure, le vie lignarie sono passi tortuosi inerbati o nudi, senza arcuato e larghezza determinata e senza accessorii (fossetti laterali, botti sotterranee, piazze di ricambio, ecc.) quindi in tempo di pioggia pantanosi e per lo più impraticabili con vetture a ruote: circostanze che assottigliano doppiamente il reddito boschivo, rincarando il prezzo delle condotte ed accrescendo l'area della superficie improduttiva. In tali circostanze non resta al proprietario boschivo che l'alternativa: o di vialare il suo bosco, o di sistemarne almeno le vie lignarie. La formazione di viali (p. 617) non è attendibile se il bosco non ha grandezza sufficiente da poter essere spartito in quartieri (sezioni) dell'estensione almeno di 10 ettari per ciascheduno; un bosco di 20 ettari si potrà tutto al più dividere in due, di 40 ett. in quattro quartieri, ecc. Non convenendo vialarlo il boschicoltore adotterà il secondo partito, ed in questo caso gli tornerà bene accoppiare il progetto di sistemazione delle vie lignarie (già così nominate da Frontino ed Aggeno Urbico) con quello del taglio ordinario. Il taglio ordinario, sia di curazione (saltuario), sia andante, si vende più generalmente in natura (lo che significa, vendere in piedi le piante recidibili), o a corpo (a tutto rischio e pericolo dell'acquirente), o a misura (metodo più giusto e meno pericoloso per ambi i contraenti), dando debito all'acquirente di pagare, oltre le faciture e condotte interne (spese di taglio, riduzione e sboscazione), anche le spese di sistemazione delle vie lignarie, da sottrarsi poi dal macchiatico (denominaz. toscana, del valore netto del legname stimato in piedi). L'ammontare di coteste spese addizionali si liquida a lavoro finito in base ai prezzi unitarii delle opere manuali e dei manufatti, stabiliti da un Capitolato normale, faciente parte del relativo contratto di vendita. Presa questa risoluzione, il proprietario prima di stipulare il contratto, deve provvisoriamente trac-

Digitized by Google

ciare, o far tracciare dal suo gestore, con biffe l'andamento delle strade nuove e quello dei fossetti di scarico. Stipulato poi il contratto ed ultimato il taglio e lo sgombro della relativa sezione di bosco, egli deve tracciare quell'andamento con segni fissi sul terreno, comprendendovi anche l'area delle piazze e semipiazze di scambio e della bocca dei fossetti laterali, e vegliare che l'impresario eseguisca i concernenti lavori entro i limiti di detto tracciamento. Nella direzione dei lavori stessi egli non deve perdere di vista, che in pianura le vie lignarie servono solamente all'estraduzione dei prodotti boschivi e a dare adito alla defluenza delle acque stagnanti; ragione per cui, anzicchè inghiajate, vogliono essere inerbate e ridotte alla minor possibile larghezza. Di metodo la larghezza nelle avvisate circostanze va limitata: per la carreggiata a 3 metri; pei fossetti laterali a metri 0,75 in bocca, e 0,30 di fondo con 0,40 di profondità. La projezione poi della scarpa dal lato del bosco dev' essere minima (circa il mezo per uno), dovendo il maggiore sviluppo di essa cadere dal lato della strada; l' una e l' altra essere bene battute a pala e la terra d' escavo gettata sulla sede della via e delle piazze fronteggianti, onde stabilire un arcuato costante che, rapporto alla via deve corrispondere ad un trentaduesimo della corda (nel caso concreto a circa m. 0,10 di freccia); riguardo alle piazze di ricambio a m. 0,15 a terreno battuto e portato a m. 0,17 a riguardo dei cali ulteriori. Coteste piazze si stabiliscono laddove il bisogno lo esige, con raggio da 6 a 15 metri. Ogni tronco di via, compreso fra due piazze, deve sistemarsi sopra una sola orizzontale, od a seconda dei casi con una declinazione uniforme da una piazza all'altra. I fossetti di scolo si fanno di m. 0,75 di sezione media, e 0,60 di profondità media. Le botti sotterranee (volg. tombini) si costruiscono in assi di Pino o Larice di 3—4 cm. di grossezza, con la luce di uscita di m. 0,30—0,32; i ponticelli, di 3 metri di larghezza, si costruiscono pur essi in legno (1), e questi, come le botti, si pagano ai prezzi

(1) Per costruire un ponticello di questa fatta, occorrono: *a*) 10 p[illegible] di quercia, sbucciati e del diametro in testa di m. 0,15, da immerge[illegible] cinque per lato nel ciglio del fosso, in modo che la luce di questo manga libera affatto; *b*) 2 correnti di quercia squadrati a spig[illegible]

Digitized by Google

pattuiti ; la sistemazione delle vie e piazze a metro quadrato; l'escavo dei fossetti a metro lineare; la traduzione della terra a metro cubo.

2.° Nei boschi montanini le acque selvatiche apportano danno per la tendenza di spolpare, o corrodere ed immollare il terreno delle pendici : nel primo caso lo isteriliscono e desertano; nel secondo lo fanno cadere con rovina, specialmente quello già solcato da rivi e torrenti. Cotesti danni cominciano a farsi gravi nella parte superiore della regione prealpina destinata dalla natura per essere difesa da foreste resinose, o da faggete (non nella regione alpina , costituita nelle Alpi e nell' Appennino da roccie poco o punto erodibili, e coperta di pascoli fino dai tempi della dominazione romana); più gravi nella parte inferiore dove i pascoli corrono pericolo d'inaridire di estate; gravissimi nella regione del Castagno e dei boschi cedui, dove il terreno lavoratio è più o meno affondato e l' ossatura dei monti compòsta di roccie frammentarie, o più o meno erodibili. Ivi, i provvedimenti della selvicoltura sono tanto più necessari , quanto più le opere destinate alla riparazione delle acque correnti hanno bisogno d' essere assicurate per mezzo dell' imboschimento. Tali opere si riducono in generale alla sistemazione del deflusso delle acque correnti , alla quale si dà effetto con due opposti metodi. Il primo, chiamato imbancamento, viene messo in pratica nella parte dell' alveo che si estende sù per le pendici, e consiste nel rassodare le sponde con salciaje o semplice piantamento , e col costruire piccole cateratte (serre , pescaje , steccaje , chiuse, traverse, briglie, ecc.) attraverso al letto , cosicchè questo rimanga tagliato da varj strati , formanti un piano inclinato dall' origine dei torrenti sino alla foce. Il secondo è adoperato nel fondo pianeggiante delle valli, e consiste nello smovere le materie che ingombrano il letto dei torrenti, acciò le piene facilmente le caccino avanti e ne rendano libero l' alveo.

smusso, di m. 0,15 di riquadratura, da chiodarsi uno per lato del fosso su tutti i pali con chiodi da kil. 0,2 ; *c*) 5 longoni di quercia, o castagno , della lunghezza del ponte , squadrati e di m. 0,12 di lato , da chiodarsi sulle correnti ; *d*) d' un suolo di assi di larice , sortimento da 3—4 cm., purgate d'alburno, da chiodarsi sui longoni, a quattro chiodi per asse, ed *e*) 3 traverse in mezzo moralo di larice, da chiodarsi con 4 chiodi per asse.

Digitized by Google

L'uno e l'altro sono antichissimi in Italia. Ovunque gli antichi Romani avessero scorto frane, o smottamenti, cui la sola sistemazione delle acque non bastasse a por freno: tosto vi riparavano, scaglionando il terreno declive, colmandone le corrosioni ed i burroni, e ciò con terra capace di accogliere nuove coltivazioni, cui sostenevano con macie e briglie (p. 49 a 52), da essi chiamate *maceriae* e *macheriae* (da *machaera*, scudo o difesa) e *vallae*, *septa*, ecc. delle quali tutto l'Appennino presenta tuttora visibili le traccie. Tale terrazzamento è appunto quello che nei monti del Chiavenasco chiamasi « imbancare la valle », che il celebre Veronese ab. Bartolomeo Lorenzi descrisse con eleganza pari a profonda dottrina, nel suo Poema georgico « La coltivazione dei monti » e che fu perfezionato dai Toscani coll'applicare l'ingegnoso sistema delle colmate di monte, ideato dal marchese Ridolfi. Giova però far attenzione, che tanto l'antico quanto il moderno sistema di imbancare le valli e terrazzare le pendici, non si ebbe altro scopo se non quello di impedire l'avvallamento del terreno scorrevole e proteggere o dar adito ad una più estensiva coltivazione degli ulivi, delle viti o d'altre piante agrarie; e che l'attuazione dell'idea venuta ai Governi, francese, italiano ed austriaco (p. 607) in questi ultimi tempi, di applicarla con larghezza all'imboschimento della regione delle conifere e dei faggi, disadatta alla coltivazione di piante agrarie e desertata dalle acque, incontra un gravissimo ostacolo dal lato economico, per la ragione, che i propugnatori di cotesta applicazione ne dimostrano bensì l'utilità sociale, ma non la pecuniaria, vale a dire, non la possibilità che ogni intelligente boschicoltore possa conseguire, entro un tempo non troppo lontano, il congruo frutto dei capitali esposti e di tutte le spese anticipate a questo riguardo.

I boschi infatti, normalmente si coltivano a fine dell'utilità materiale cui promettono. Eccezionalmente lo Stato ed i corpi morali possono coltivarli a fini diversi, ma il programma della selvicoltura privata è, e sarà sempre, quello della massima rendita netta. Laonde, non è pel compimento di questo trattato da ommettersi l'indicazione delle regole del suo svolgimento.

Digitized by Google

CAPO III.

Economia boschiva.

La selvicoltura (alsopeia) è arte, l'economia forestale (alsocomia dei Greci), scienza. Quella contempla i mezzi di formare ed utilizzare i boschi; questa, di conciliare saggiamente ogni spesa relativa alla selvicoltura col miglior godimento possibile de' suoi prodotti, e colla conservazione ed aumento del suo capitale. La prima trae luce d'insegnamento dalle scienze naturali e dall'esperienza; la seconda dalle massime generali di amministrazione e dalle matematiche, cioè dai principii di geometria piana, stereometria, trigonometria e del calcolo economico: che sono le basi della topografia forestale, della tassazione e dell'appreziazione dei boschi. I limiti assegnati al presente libro ci fanno legge di sorvolare sopra i principj e occuparci delle sole applicazioni.

La sistemazione dell'azienda economica di un bosco addomanda quattro diverse operazioni: 1.° il rilievo topografico delle aree boscate, e non boscate, da amministrarsi, preceduto dalla verificazione dei loro confini, divisione in sezioni e tassativa suddivisione in appezzamenti ossia particelle; oppure, se in pianura o collina, dalla sua regolare spartizione in quartieri o quaderni, mediante tracciamente di una rete stradale (vialazione); oppure dalla sistemazione delle vie lignarie, secondo il caso; 2.° la tassazione particellare della consistenza legnosa, cioè cubazione del boscame e delle piante d'alto fusto esistenti nei singoli appezzamenti e dell'incremento percentuale delle piante recidibili entro un primo periodo di 20 anni (di tutto il turno se ceduo), con distinzione delle essenze primarie e secondarie, della forma di governo, del grado di densità boschiva e dell'età reale, dominante o media del soprassuolo, della natura del fondo e del grado di sua fertilità; l'assestamento del governo boschivo, previo classificazione specchiata degli appezzamenti e determinazione della massa legnosa quotizzabile entro i termini di un turno, transitorio o stabile, basato sulla maturità, o di massima produzione legnosa, o di mas-

Digitized by Google

sima rendita netta, della consistenza legnosa; e 4.° l'estimazione, ossia appreziazione, dello stabile boschivo in base al bilancio economico delle sue attività e passività.

I. Topografia forestale. — Fino dal tempo di Vespasiano tutti i boschi pubblici d'Italia erano stati esattamente confinati e levati di pianta dai gromatici (ingegneri di quel tempo); e probabilmente anche i privati, perchè censiti (v. *Indici gener.* dell'*Arch. forest.*, p. 59). Le antiche mappe (*mappae s. lintea*) andarono smarrite, ed oggidì di molti de'nostri boschi non si conoscono neppure i veri confini, di quasi nessuno la continenza legnosa ed il suo incremento annuo. Per ciò, dovendo assestare il governo di un bosco, la prima cosa da farsi, è di prendere cognizione de' suoi confini, e di verificare e rettificarli colla scorta, o d'una relativa mappa censuaria o privata, o dei documenti possessorii, e sempre di concerto coi frontisti. Nel primo caso, se ne trae copia e si verificano le misure; nel secondo si devono levare di pianta tutte le figure della sua superficie, e ciò in iscala di $^1/_{5000}$, vale a dire in modo, che ogni millimetro delle figure descritte, corrisponda a 5 metri di distanza effettiva. Questa scala è quella in cui sogliono essere delineate le mappe topografiche, ossia cabrei.

Il modo di levare di pianta un bosco è indicato dalle regole della geometria pratica, con questa differenza che, trattandosi di fustaje isolate, situate in pianura o collina, l'operazione può essere semplificata, dividendo la loro superficie in zone parallele di eguale larghezza, oppure in trapezoidi mediante tracciamento di ordinate e di ascisse. Adottando la divisione in zone parallele l'area complessiva può essere determinata approssimativamente colla regola di Simpson, secondo la quale, rappresentando x la larghezza d'una zona, $a\ b\ c\ d \ldots n$ le parallele, la superficie (S) è

$$= \frac{[(a+n)+4(b+d+f+h.\ldots)+2(c+e+g.\ldots)]\,x}{3}$$

formola nella quale a ed n possono essere $= 0$, ma il r-
mero delle zone dev' essere pari; se impari l'ultima zo
dev' essere calcolata separatamente.

Digitized by Google

Le ordinate e parallele si tracciano in bosco mediante lo squadro agrimensorio a bussola, in determinata direzione d'uno dei punti cardinali e con biffe, facendo abbattere le piante che intercettano le visuali, e piantare un picchetto numerato ogni 100 (oppure ogni 50) metri di distanza misurata orizzontalmente. La misurazione per parallele non si adotta che in due casi: o per dividere il bosco in quartieri regolari, od a fine di assestarlo secoudo i principj del governo naturale. Dovendo assestarlo secondo quelli del governo artificiale (detto razionale dai Ted.) è necessario determinare, oltre il perimetro esterno, e l'andamento delle valli, acque, correnti e strade (cosa indispensabile in ogni caso), anche l'area dei singoli appezzamenti. A questo fine, compiuto il rilievo geometrico, si misurano le figure descritte, se grandi dividendole prima in triangoli o rettangoli, se piccole coll'ajuto di un planimetro, cioè tavoletta trasparente, divisa in centimetri e millimetri quadrati.

Una mappa cosiffatta, indicante soltanto le lunghezze e larghezze delle superficie considerate piane, chiamasi planimetrica. Volendo ch'ella rappresenti anche le altezze e profondità, fa d'uopo prendere il livello di tutto il bosco nelle forme volute dall'arte oreografica; cosa però di rado necessaria, bastando allo scopo di un assestamento boschivo indicarvi le altezze e profondità con tratteggio a pennello piano ed a più punte, regolate da un pettine da disegno oreografico; metodo facile ed assai più espedito del tratteggio a penna, ma non insegnato nelle scuole d'Italia.

Terminato il disegno della mappa, si passa alla demarcazione ed enumerazione progressiva delle sezioni con numeri romani, e degli appezzamenti con numeri arabi; per ultimo alla compilazione del sommarione, ossia prospetto di misurazione planimetrica e descrizione, cui, occorrendo, vada annesso anche il protocollo di confinazione.

II. Tassazione forestale. — Male s'appongono tutti quelli, che non reputano di buona lingua il vocabolo tassazione, da cui il verbo tassare, il cui valore e la cui leittima derivazione dalla lingua latina sono autenticate e abilite dalle Pandette: vecabolo che d'altronde non am-

Digitized by Google

mette sostituzione veruna. Difatti *taxatio*, come si raccoglie dalla Legge 2. *Cod. de jure* dot. V, 12, differisce da *aestimatio* in ciò, che la tassazione esprime la quiditazione della cosa in sè stessa, giusta il suo peso, numero o misura (*cf Gai.* L. 42, *Dig. de jure dot.* XXIII, 3) e, trattandosi di bosco, della sua massa legnosa, del suo incremento e de' suoi prodotti secondarj; l'estimazione invece dinota il susseguente calcolo d'apprezzazione, sia del tutto, che delle parti della cosa stessa.

La tassazione, come ramo d'istruzione forestale, si divide in tre parti: 1.ª Dendrometria (altrimenti silometria o xilometria): applicazione delle regole della stereometria forestale, ossia dell'arte di misurare e cubare il legname in genere; 2.ª Alsometria, arte di cubare la massa legnosa di boschi intieri; e 3.ª Epidosmetria, arte di quiditare l'incremento legnoso degli alberi e boschi.

1. Dendrometria. — Cubare un albero, vuol dire: ridurre le figure delle sue parti legnose nelle vie di calcolo ad un multiplo dell'unità di misura stereometrica, adottata come mezzo di reciproca intelligenza nella quiditazione dei solidi legnosi. Quest'operazione chiamasi cubazione, o cubicazione; il suo risultato, cioè la misura dello spazio occupato dal corpo misurato, cubatura o cubicità. — L'unità di misura stereometrica sanzionata dalle leggi d'Italia (e di quasi tutta l'Europa) è il cubo del metro lineare, chiamato metro cubo come misura di massa solida, stero come misura di volume (p. e. della legna da fuoco), e chilolitro come misura di capacità (p. e. del carbone).

Il metro cubo è eguale a 1000 decimetri cubici, ad 1,000000 di centimetri cubici, ed a 1000,000000 (mille milioni) di millimetri cubici. Laonde, quando un solido è stato cubato in base a dimensioni indicate in millimetri lineari, e si voglia ridurre la somma de'suoi millimetri cubici a centimetri cubici, bisogna in tal caso difalcare dalla destra verso la sinistra tre delle cifre di tale somma; sei, volendo ridurla a decimetri cubici; nove, volendo ridurla a metri cubi. Un cionco di fusto, o ramo, che avesse una circonferenza media, p e. di *mm.* 279,6, ed una larghezza di mm. 600: un tale cionco avrebbe il contenimento di mm. cub. 3732684 = 3732,684 cm. c. 3,732684 dec. c. = 0,03732694 m. c. — Calcolo simile —

Digitized by Google

rebbe da farsi nel caso di voler sapere, quanto pesi un metro cubo d'una data qualità di legno, oppure quanta massa solida contenga uno stero? — Nel primo caso basterebbe pesare il pezzo cubato e calcolare colla regola del tre il peso di un intiero cubo; nel secondo converrebbe pesare anche uno stero della data qualità di legno. Dato p. e che questo fosse un pezzo di Quercia di m. c. 0,0373 e pesasse kil. 30,586, 1 m. c. peserebbe kil. 820; e se 1 stero di detta legna pesasse kil. 524,80, la sua massa solida sarebbe = 524,8/820 = m. c. 0,64. — Volendo raggiungere cotesto fine per via più spiccia, ed anche più esatta, bisognerebbe valersi di un silometro: arnese destinato a misurare la cubicità di uno o più legni di figura qualunque e che, per oggetto di misurazioni dendrometriche, consiste in una cassa di legno internamente verniciata, della capacità di un metro cubo crescente, nella quale, versato un metro cubo di acqua, s'introducono le legne da cubarsi, facendo uscire per la via di un rubinetto, e misurando a litri (decimetri cubi), decilitri (100 cm. cubi) e centilitri (10 cm. cubi), l'acqua scacciata dal volume delle legne immerse.

Giova poi avvertire, che all'uopo di stime ordinarie, p. e. della vendita di un taglio, si adotta per unità di misura del legname sociale, ossia d'opera, il metro cubo di massa solida, per la legna da fuoco lo stero; all'uopo di determinare gl'incrementi legnosi di un albero o bosco, il metro cubo di massa solida; per quiditare invece l'annualità costante, cioè la quota di annua utilizzazione, si calcola la massa legnosa delle fustaje e del sopraceduo dei cedui composti o matricinati a metri cubi, dei cedui semplici a steri. Riguardo al rapporto di solidità tra lo stero ed il metro cubo, eviteremo ogni grave errore attenendoci al risultamento delle esperienze del fu prof. Pressler, ch'è il seguente:

Digitized by Google

Massa solida delle cataste di legne ridotte alla lunghezza di 1 metro, calcolata in centesimi del respettivo volume:	Quercie, Carpini Betule	Faggi, Castagni, Olmi, Pini, ecc.	Abeti e Larici	Massima solidità	Avvertenze
1.° Squarti da doghe	70	76	80	88	Il massimo di solidità si riferisce a legne accatastate colla massima cura di evitare spazi vuoti. Per applicare i coefficienti stereometrici (di solidità) a legne meno lunghe di 1 metro, si aumentano i medesimi di 2 unità in ragione d'ogni 20 cm. di minore lunghezza riguardo alla 1ª, 2ª e 3ª categoria; di 3 unità riguardo alla 4ª, 5ª e 6ª. Che se viceversa le legne sono più lunghe, si scemano i coefficienti nella stessa proporzione.
2.° Squarti da bruciare:					
a) grossi e dritti. .	64	70	77	85	
b) ordinarii. . . .	60	67	73	80	
c) sottili o curvetti .	54	60	65	75	
3.° Randelli (legna rotonda):					
a) grossi.	60	67	73	80	
b) ordinarii di fusto.	57	63	70	77	
c) nodosi di ramaggio	47	50	56	69	
4.° Fascine di ceduo o simile:					
a) sbroccate (sfrondate)	31	36	43	55	
b) non sbroccate .	25	31	36	45	
5.° Fascine garbe:					
a) sbroccate . . .	25	28	31	45	
b) non sbroccate. .	18	21	25	40	
6.° Zocche squartate e radici	da 40 a 50			60	

Esemp. Date tre cataste, ciascuna lunga 3 metri ed alta m. 1,50, composte di squarti ordinarj di Rovere, una di squarti lunghi 1 metro, la seconda di squarti lunghi m. 0,80, la terza di squarti lunghi m. 1,30: quanta massa solida contengono? Risposta: la 1.ª catasta è di steri $3 \times 1,50 \times 1 = 4,50$; la 2.ª di steri $3 \times 1,50 \times 0,80 = 3,60$; la 3ª di steri $3 \times 1,50 \times 1,30 = 5,85$; la massa legnosa della 1ª è di m. c. $4,50 \times 60/_{100} = 2,70$; della 2ª di m. c. $3,60 \times 0,62 = 2,232$; la 3ª di m. c. $5,85 \times (0,60 - 0,03) = 3,33$.

Diversa poi è la maniera di cubare gli alberi atterrati da quella di cubarli ritti in piedi; altro cubare un albero qualunque a fine di stimarne il prezzo di vendita; altro cubare un albero modello.

1°) Cubazione del legname atterrato.— Ogni fusto, o ramo, spogliato dalle sue diramazioni, affetta qualche modo la forma di un cilindro, o quella di cono, o tronco di cono, e si accosta tanto più a qu

Digitized by Google

ste forme, quanto più lo si divide trasversalmente all'asse in corti pezzi o rocchi. Così diviso ogni singolo rocchio potrà essere acconciamente agguagliato ad un cilindro o ad un tronco di cono della stereometria pura; e, come questa ne ottiene la cubatura paragonando lo spazio da esso occupato con quello che occupa un cubo avente per lato l'unità di misura lineare: così alla stereometria forestale è dato di poter parificare tutte le parti dell'asse legnosa degli alberi o a cilindri, o a coni, e raggiungere per questa via indiretta il medesimo scopo che si prefige la stereometria pura. In pratica però si cubano come coni i soli cimali, tutte le altre parti degli alberi si parificano a cilindri, od a cilindroidi. Per questa ragione il cilindro ed il cono sogliono chiamarsi prototipi della dendrometria.

Il cilindro (essendo un solido terminato da due superficie piane, circolari e parallele, dette basi, e da una superficie curva, i cui lati sono tutti paralleli e ne rappresentano l'altezza o lunghezza) si cuba, moltiplicando una delle sue basi (b) per l'altezza (h), misurata colla stessa unità di misura. Per cui, indicando con V il volume del cilindro, questo è $= b \times h$. L'area della base, essendo circolare, può essere determinata in diverse maniere. Rappresentando S la superficie del cerchio, r il suo raggio, d il diametro, p il perimetro, π (pi greca) il rapporto Ludolfiano del diametro alla circonferenza, rappresentato da $p/d = 3,14159268$ (espressione che per comodità suol ridursi a $\pi = 3,1416$, oppure a $^7/_{22}$): la detta superficie può calcolarsi con una od altra delle formole seguenti:

$$S = \frac{r.p}{2} = r^2\pi = \frac{d^2\pi}{4} = d^2 \times 0,7854 = \frac{p^2}{4\pi} = \frac{p^2}{12,566} = p^2 \times 0,07958.$$

Essendo $V = Sh$, la cubicità del cilindro regolare è uguale al valore di S moltiplicato per h; però nell'applicazione di questa regola alla cubazione del legname giova tener conto delle avvertenze seguenti:

a) Fusti e rami scortecciati, specialmente poco cilindrici, o piccoli, si cubano misurandone il perimetro (la volta); non isbucciati, misurandone il diametro, perchè atteso le disuguaglianze della corteccia la loro circonferenza non può misurarsi esattamente.

Digitized by Google

La misura ciclometrica (del perimetro) di legni piccoli si prende con cordoncino cerato, e si determina coll' ajuto d' un passetto metrico; quella di legni grandi (toppi, abetelle, taglie ec.) con catena, e meglio col nastro (cordella o fettuccia) dendrometrico, indicante in centimetri quadrati l' area del circolo corrispondente alla misura della volta. — La misura pachimetrica (pleurometrica, cioè da un fianco all'altro) di legni piccoli si misura col compasso sferico, di grandi col cavalletto dendrometrico: strumento noto a tutti gli agenti forestali, inventato nel 1776 da Giov. Paulo Delanges, ingegnere forestale della Rep. Ven. (1) — La lunghezza dei fusti si misura col nastro dendrometrico, o col passetto, e più esattamente col compasso a legname (2), di cui peraltro non si fa uso se non per cubare il legname curvo allestito per le costruzioni navali.

b) Per determinare con esattezza la cubicità di un pezzo di ramo, o randello di pochi centimetri di lunghezza, p. e. a fine di calcolarne il peso specifico (considerato eguale al peso assoluto d' un metro cubo diviso per 1000), si prendono preventivamente le misure della sua volta in due o più punti con cordoncino cerato, si determinano poi col passetto metrico e, calcolate le aree dei rispettivi circoli secondo la formola $p^2 : 12,566$ (oppure deducendole da una tavola discometrica), si moltiplica la media adequata delle medesime per la lunghezza del randello, determinata colla stessa unità di misura. Suppongasi infatti, avere trovato L (lunghezza del randello) = 400 mm.; quattro perimetri (due delle sue teste, e due intermedii = 282 + 279+280+281, quindi p = alla somma dei circoli corrispondenti divisa per 4 = (6326,43+6193,21 + 6242,13 + 6284,16) : 4 = 6261; questo medio moltiplicato per 400 dimostrerà, essere V=mm. cub. 2504292 = m.c.0,00250429. Non fu presa la media dei perimetri, ma quella dei circoli corrispondenti, perchè le aree circolari stanno come i quadrati dei loro perimetri.

c) Fusti banchini (a sezione più o meno ellittica

(1) Berenger, *Indici generali per servire all'opera dell'antica storia*, ecc. p. 38; e *Nuovo metodo di tassare i boschi* ec. p 51, fig. 5.

(2) Berenger, *Rudimenti di matematica forestale applicata specialmente alla tassazione ed assestamento delle foreste*, § 34, nella *Rivista forestale* ec 1866, p. 343.

Digitized by Google

od ovale) si cubano come cilindroidi. Il cilindroide è un solido rassomigliante al cilindro, ma limitato da ellissi, anzicchè da basi circolari. Il perimetro dell'ellisse è eguale alla semisomma dell' asse maggiore (D) e minore (d), moltiplicata pel suo fattore costante 3,14286; e l' area relativa alla superficie di un circolo avente per diametro l'asse minore aumentata in ragione della differenza che passa fra le due assi. Le formole di quadratura approssimativa della superficie ellittica sono:

$$S = \frac{Dd}{4} \cdot \pi = Dd \times \frac{\pi}{4} = Dd \times 0{,}7834, \text{ oppure } = p^2 \cdot 0{,}07958.$$

Considerato però, che le sezioni trasversali dei fusti sono sempre un poco escentrici, cioè nè perfettamente circolari, nè perfettamente ellittici, i pratici le quadrano in tutti i casi secondo la formola

$$S = \left(\frac{D+d}{2}\right)^2 \times \frac{\pi}{2} = \left(\frac{D+d}{2}\right)^2 \times 1{,}5708$$

vale a dire, misurano ogni fusto col cavalletto nella direzione della sua massima ed in quella della sua minima grossezza, sommano le due grossezze $ab = D$ ed $ef = d$ (fig. 142) ed adottano la metà di questa somma, come misura del diametro di un cilindro regolare.

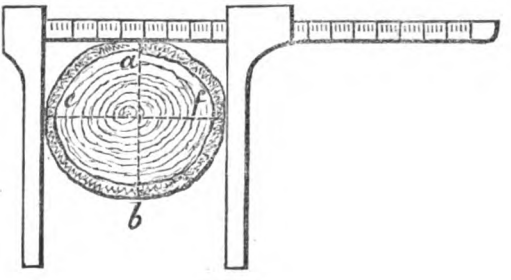


Fig. 142.

La sezione di fusti affatto irregolari, p. e. sinuosi, come lo sono talvolta quelli di carpine, non può essere quadrata

Digitized by Google

con esattezza se non per coordinate, secondo la formola di Simpson (1): troppo complicata per servire alla pratica.

d) I cimali dei fusti, specialmente resinosi, si cubano come coni regolari. Il cono regolare è un solido formato dalla rivoluzione di un triangolo rettangolo intorno ad uno de' suoi cateti, e la sua cubicità è eguale alla terza parte di un cilindro avente la stessa base e la stessa altezza; per cui si possono applicare alla sua cubazione tutte le formole indicate pella misura del volume del cilindro, sostituendo al membro h, quello di $^h/_3$, ossia di $^1/_3\,h$. Queste formole sono

$$V = \frac{bh}{3} = \frac{r^2\pi h}{3} = r^2h \times 1{,}0472 = d^2h \times 0{,}2618 = p^2h \times 0{,}0265.$$

Eccone l'applicazione. Il volume (V) di un cimale di Abete, lungo m. 5,40, spiccato dal fusto con tagliatura di 14 cm. di diametro è

$$= d^2h \cdot 0{,}2618 = 0{,}0196 \times 5{,}4 \times 0{,}2618 = \text{m. c. } 0{,}0277.$$

Eguale prodotto risulta, moltiplicando cent. quad. 153,938 per 180 = m. 0,0277.

e) I toppi, sì di Quercia che d'altre essenze frascate, si cubano secondo l'effettivo loro diametro medio, misurato a metà della rispettiva lunghezza; invece, i toppi d'Abete e d'altre essenze agate, secondo l'adequato diametro medio, corrispondente alla semisomma dei due diametri estremi D e d: uno del calcio (base inferiore), l'altro della cima (base superiore del toppo). La ragione di questa differenza è, che la figura dei primi vuol essere agguagliata a quella di un tronco di cono parabolico, il cui diametro medio è $= \sqrt{\frac{D^2+d^2}{2}}$; la figura dei secondi invece a quella di un tronco di cono ordinario, il cui diametro medio è $\frac{D+d}{2}$; quello è il medio geometrico, questo l'aritmetico. La cubicità del tronco di cono regolare si deduce dalle formole:

$$V = \frac{D^2 + Dd + d^2}{12} \times \pi h = \frac{B+b}{2} \times h + \frac{B-b}{2} \times \frac{h}{3};$$

(1) Berenger, *Rudimenti di mat.* nella *Rivista forest.* 1865, p. 249.

Digitized by Google

quella del cono parabolico da

$$V = \frac{D^2 + d^2}{8} \times \pi h = \frac{B + b}{2} \times h$$

nelle quali B e b rappresentano l' area delle basi corrispondenti ai diametri D e d.

f) I toppi d'alberi modelli, rappresentanti la medietà della massa legnosa dei singoli fusti componenti un bosco, o sezione di bosco , oppure una determinata categoria d'alberi, si cubano esattamente. A questo fine si suppone il toppo diviso in rocchj d' uguale lunghezza, p. e. di 1 o di 2 metri, si determina l'area della sezione media d'ogni singolo rocchio, si sommano coteste aree, e si moltiplica la somma per la comune lunghezza (l). Per raggiungerlo più presto , i pratici , cominciando sempre dal calcio , segnano prima la mezza lunghezza del rocchio , poi una intiera, e la ripetono finchè arrivano all'estremità opposta del toppo, la quale, se non ha la lunghezza precisa del rocchio, cubano separatamente. Operando in questa guisa, i segni m, n, o... s, come rappresenta la Fig. 143,

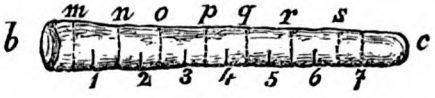


Fig. 143.

indicano i punti da applicarvi il cavalletto per misurare il diametro medio d'ogni rocchio, i numeri le estremità dei rocchj. La detta figura sia quella d'un toppo della lunghezza bc=m. 15,60, diviso in 7 rocchj (quindi $l = 2$) ai quali sia da aggiungervisi il volume (v) dell'estremità c. Rappresentando quindi con m, n, o... s le aree circolari dei diametri medii, da determinarsi coll'ajuto d'una tavola discometrica , il volume di questo toppo sarebbe eguale ad $(m+n+o+p+q+r+s)\times 2+v$.

Formole di cubazione più spicciative , sono : una di Simpson, quasi esatta, ed una di Hossfeld, approssimativa. Simpson calcola la solidità del toppo (fig. 144) secondo la formola

$$V = \frac{B + b + 4A}{6} \cdot l$$

Digitized by Google

Hossfeld invece, secondo l'altra

$$V = \frac{b + 3B}{4} \cdot l$$

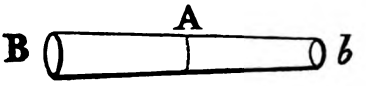


Fig. 144.

nelle quali B e *b* rappresentano le basi (piani circolari) delle estremità del toppo, A l'area della sezione media, *l* la sua complessiva lunghezza.

2) Cubazione degli alberi ritti. — Gli alberi giacenti si cubano come solidi simmetrici potendo prenderne le misure con esattezza; gli alberi ritti invece, come asimmetrici, non essendo possibile misurarne ogni parte col metro, nè pesarli, nè immergerli nel recipiente di un silometro. Nell'albero ritto si può misurare esattamente il solo diametro normale, ossia cilindrometrico del suo pedale; gli altri elementi stereometrici devono essere quiditati approssimativamente; essi sono: *b*) l'altezza arborea, *c*) il coefficiente dendrometrico, *d*) l'altezza regolante, *e*) il diametro medio, ed *f*) il ramaggio.

Fig. 145.

a) Diametro normale — Il tassatore non deve confondere questo diametro (fig. 145 D), col diametro del collare della ceppaja (C), nè col diametro della tagliatura (*t*), nè col diam. regolatore (*d*). Il diametro normale si misura metodicamente col cavalletto, o ad $^1/_{20}$ dell'altezza arborea, oppure a quell'altezza dal suolo alla quale la rastremazione del pedale comincia dal farsi poco osservabile; in particolare: nelle pertiche a circa 20 cm. sopra terra, nelle piante attempate a m. 1 dal piano di stroncamento; nelle mature, venute a taglio, quasi ineccezionabilmente a m. 1,50 dal detto piano; nelle vecchie anche a m. 2,00. Il diametro del pedale d'ordinario

Digitized by Google

si restringe dal 20 al 30 % (da $^1/_5$ ad $^1/_3$) dal collo della radice (C) fino al diametro normale; poi regolarmente e quasi impercettibilmente fino alla biforcazione o diramazione del tronco arboreo; infine, dal punto (*d*) della diramazione all' estremità della vetta, rapidamente. Desso è chiamato normale, o dendrometrico, perchè serve di base per determinare la cubicità dell' albero ritto, compreso i suoi rami; la quale cubicità può essere quiditata in due maniere diverse: 1ª per coefficiente dendrometrico, detto dai Tedeschi numero formale (*Formzahl*), e per altezza dendrometrica (*Richthöhe*), come si vedrà in appresso.

b) Per altezza arborea s'intende l'altezza misurata dalla tagliatura (fig. 145, *t*), ossia presumibile piano di stroncamento, alla sommità del vertice arboreo, vale a dire da *t* ad H, non da D ad H (errore che si riscontra ne'scritti di autori che non conoscono bene la materia forestale). Per misurare quest'altezza s'adoperano molti strumenti, compresi sotto la denominazione collettiva di ipsometri, distinti in geometrici (veri altimetri) e trigonometrici (goniometri).

Gli uni e gli altri si basano sulla proporzionalità dei lati dei triangoli rettangoli simili. Nel triangolo rettangolo fig. 146, considerati geometricamente, i lati

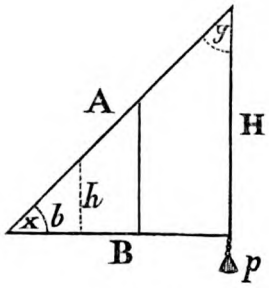


Fig. 146.

H e B sono cateti, il lato A l'ipotenusa, per cui $H^2=A^2-B^2$; considerati trigonometricamente, rispetto all' angolo *x*, H la tangente, B il seno, A il coseno, ed H = B tang. *x*. e poi l'ang. *x* misura 45°, desso è uguale all'ang *y*, ed il riangolo è isoscele, quindi B = H. In questo caso, consi-

Digitized by Google

derando B = 1, l'equazione si riduce ad H = 1 × 1; per cui, se H rappresenta l'altezza dell'albero e B la base, ossia distanza orizzontale del misuratore dal piede dell' albero, la lunghezza di questa distanza è uguale all' altezza dell'albero. Inoltre, se il lato *h* del triangolo di *xh* è parallelo ad H, i due triangoli sono simili, avendo rispettivamente i lati paralleli e gli angoli eguali, ed i lati stessi sono proporzionali. Tali sono le basi precipue dell' ipsometria dendrologica.

Manifestamente, un triangolo simile ad ABH (p. e. di cartone col lato H = 10 cm.), con piombino attaccato al vertice dell'ang. *y* (fig. 146, *p*), potrebbe servire da ipsometro, bastando a ciò, assicurarlo al manico d'un bastoncino, collocarsi con esso a tale distanza dal pedale dell'albero da cubare, che si possa prenderne di mira la sua sommità col lato A, senza che il filo del piombino si scosti dal lato H, e misurare l' avvisata distanza. I pratici però non ne fanno uso nei boschi per la difficoltà di vedervi le cime degli alberi a distanza eguale alla rispettiva altezza. A questo riguardo fa duopo osservare, che facendo uso di ipsometri bisogna collocarsi sempre ad una distanza almeno quasi eguale all' altezza arborea, altrimenti è facile prendere un abbaglio, specialmente se l'albero da misurare è ramoruto o pomato, oppure il cimale storto.

Ipsometri meno imperfetti sono l' antica tavoletta altimetrica (*planchette*, ted. *Messbrettchen*), e quella

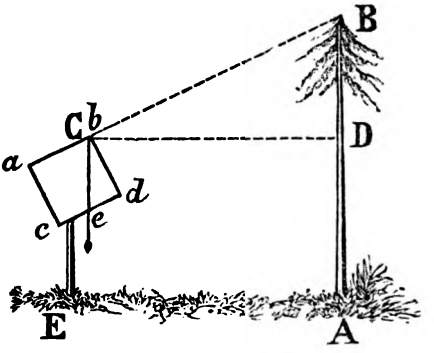


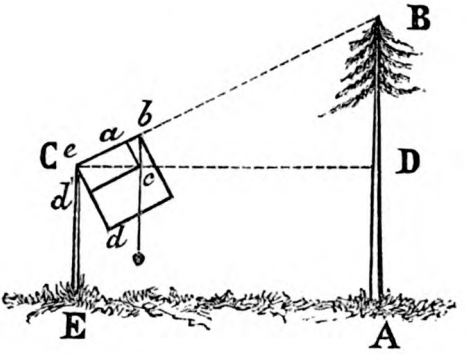
Fig. 147.

di König. Ambedue queste tavolette, che ognuno p
da sè fabbricarsi, tanto l'antica (fig. 147), quanto la n

Digitized by Google

derna (fig. 148), è un assicella quadrata di circa 10-14 cm. di lato, ad un angolo della quale è appeso un piombino.

Fig. 148.



Nella tavoletta antica ogni lato è diviso in 100 parti, ed il suo centro bucato in modo da poterla assicurare mediante perno alla testa d'un bastoncino alto 1 m. o poco più. Sia AB (fig. 147) l'albero di cui vuolsi conoscere l'altezza. Munito di quella il misuratore si colloca ad una distanza dal piede dell'albero, che reputa quasi eguale all'altezza di questo e dalla quale ne possa vedere la cima. Ivi pianta il suo bastone, misura l'avvisata distanza AE, vi pianta il bastoncino, gira la tavoletta in modo che il lato *ab* coincida colla visuale CB, e nota il numero delle unità del lato *dc*, su cui si è fermato il filo del piombino. Questo numero sia *e*. Ciò posto, il triangolo *bed* è simile al triang. CBD, e sussiste quindi la proporzione che

$$bd : ed = \mathrm{CD} : \mathrm{BD}$$

per cui

$$\mathrm{BD} = \frac{\mathrm{CD} \times ed}{bd}$$

ma $bd = 100$, *ed* una frazione centesimale determinata, BD l'altezza dell'albero, meno l'altezza DA = CE, e CD = AE; laonde BD = (AE × *e*) : 100. Supponendo CE = 1,10 m.; AE = 55 ed il numero $e = 51$, si troverebbe avere l'albero un'altezza complessiva di metri

$$\frac{51 \times 55}{100} + 1{,}10 = \text{metri } 29{,}15.$$

Digitized by Google

La tavoletta di König è divisa con linee parallele in quadretti di un millimetro o due di larghezza. Stabilito il punto di operazione altimetrica sul terreno, l'operatore misura la distanza EA, da questo punto al piede dell'albero, e precisamente all'asse del medesimo, vi ritorna, conta sullo spigolo *ed* della tavoletta tante unità (*ed'*) quanti metri importa la distanza EA, mira collo spigolo *eb* all'apice dell'albero, ferma il pendolo per conoscere il luogo (*c*) dove il filo del piombino taglia la linea *d'c*, e monta col dito fino al punto *a*.

Ciò fatto, *ba* gl'indicherà, in iscala da 1:1000, la misura dell'altezza reale DB.

In fatti; tra i triangoli *bac* e BDC, essendo equiangoli, sussiste il rapporto $ac : ab = DC : DB$, ed essendo $ac = ed$, ed *ed* la misura di DC, dev'essere anche *ab* la misura di DB S'intende poi da sè, che a DB va aggiunta l'altezza DA, per completare l'altezza AB.

L'inconveniente di queste due tavolette si è, che l'operatore deve sciegliere un punto di operazione che sia quasi a livello del piede dell'albero, cosa che nei boschi di montagna non è sempre possibile, e da ciò deriva che i tassatori forestali ne fanno poco uso, e preferiscono di servirsi dell'ipsometro di Faustmann, o del goniometro di Püschel (Lipsia 1860): strumenti che servono eziandio a determinare le pendenze del terreno e che si ponno acquistare a modici prezzi unitamente all'istruzione per il modo di adoperarli.

c) Coefficienti dendrometrici, ossia fattori di riduzione, da stabilirsi per ogni data categoria di piante mediante cubazione de' rispettivi alberi modelli atterrati, onde in seguito poter cubare le altre piante della stessa categoria ritte in piedi, colla semplice scorta del rispettivo diametro normale (D) e dell'approssimativa altezza (H) arborea. Supposto che la massa legnosa (M) di un albero qualunque si potesse fondere, come si fonde la cera, la pece, ec., e fusa, versarla nel voto di un cilindro della stessa altezza di quell'albero, con base (B) eguale al circolo corrispondente al diametro normale dell'albero stesso (fig. 145): tale massa empirebbe parte di cotesto cilindro ideale. Essa potrebbe anche empirlo del tutto, anche non capervi, ma ciò non si verifica se non c piante frascate, annose e ramorute, che non si cubano c

Digitized by Google

fattori cilindrometrici. In generale adunque, la massa legnosa d'ogni albero può considerarsi qual frazione del volume (V) del suo cilindro ideale; la quale frazione, espressa in decimali, è ciò che suol chiamarsi coefficiente di riduzione (*f*). Per determinare la cubicità dell' albero modello si piglia nota del suo diametro normale D e della sua altezza H, prima di abbatterlo. Abbattuto se ne verifica la lunghezza e si spoglia il suo fusto di tutti i rami. Il fusto si cuba esattamente colla corteccia; i rami invece si riducono in rocchj di 1 metro di lunghezza e si accatastano, separando la legna da spacco, dalla rotondina e dalle fascine. Determinata la massa solida di tutte le cataste, la si aggiunge a quella del fusto, compreso anche quella dei copponi, se la riduzione fosse stata fatta a scure. Ultimata quest'operazione, se ne determina il coefficiente dendrometrico, dividendo il volume (V) del cilindro ideale, pel totale della massa legnosa (M). Supposto per modo d' esempio, che l'albero modello d'una faggeta recidibile, avesse 12 metri di altezza ($H = 12$) sopra un diametro normale $D = m.\ 0{,}45$, quindi un cilindro ideale $V = B \times H = D^2 \times \frac{1}{4} \pi \times H = m.c.\ 1{,}91$, e che la cubicità del fusto fosse stata trovata di m.c. 0,92, quella del ramaggio di 0,19; totale = 1,11: il suo coefficiente sarebbe $= M : V = 1{,}11 : 1{,}91 = 0{,}58$. — Il coefficiente così dedotto chiamasi cilindrometrico, essendo il quoziente della massa legnosa di un albero diviso pel volume di un cilindro ideale, avente la stessa base ed altezza; e ciò a differenza del coefficiente conometrico, che risulta dalla divisione della massa pel volume di un cono, avente la stessa base ed altezza dell' albero cubato. I coefficienti conometrici sono stati proposti da Enrico Cotta; gli altri, preferiti dai tassatori forestali, dal matematico forestale König. Evidentemente si possono trasformare gli uni negli altri, moltiplicando i cilindrometrici, o dividendo i conometrici, per 3, perchè un cilindro è uguale a tre coni, aventi la stessa base ed altezza. Il coefficiente di riduzione cilindrometrico del cono è = 0,33, del cilindro = 1,00; il coeff. conometrico del cono è = 1,00, del cilindro = 3,00. Sono inoltre da distinguersi i veri coefficienti dendrometrici, dai coefficienti cormometrici. Quelli portano a conoscere la cubicità complessiva di un albero, compreso il ramaggio; questi la sola cubicità del fusto, escluso il cimale immercantile, il ramaggio e la

Digitized by Google

corteccia. Il metodo di cubazione con veri coefficienti dendrometrici si adotta per stimare gli alberi e boschi da combustible; quello con coefficienti cormometrici per stimare gli alberi e boschi da legname sociale (da opera e da costruzione), specialmente in località boschive, nelle quali la legna da fuoco non ha valore mercantile e dev'essere abbandonata, o venduta a prezzo bassissimo. Tutti questi coefficienti, in fine, si distinguono ancora in locali e generali. I primi si deducono dalla cubicità degli alberi modelli dei boschi che si amministrano; i secondi invece sono calcolati da matematici forestali in base a differenti e numerosi rilievi locali e non si adoperano, od almeno non si dovrebbero adoperare, se non quando trattisi di stime sommarie ed approssimative (1). La ragione di ciò è, che cotesti coefficienti, indicando il grado di cilindricità dei rispettivi fusti, ed eventualmente anche di ramosità delle corone, quantunque in qualche modo costanti in rapporto alla figura specifica degli alberi e quasi indipendenti dalla fertilità del suolo: sono nonostante variabilissimi a cagione della poderosa influenza che l'insolazione e la densità boschiva esercitano sulla conformazione dell'asse legnoso. Ed ecco, perchè tali coefficienti vogliono essere determinati con riguardo alle condizioni vegetative degli alberi e boschi da stimarsi.

d) Altezza regolante. — Il metodo di cubare gli alberi ritti secondo l'altezza regolante (*Richthöhe* dei Ted.) è una modificazione del precedente, per la quale si sostituisce al cilindro ideale ed al suo coefficiente di riduzione (f), l'altezza (h) del cilindro dendrometrico (*Richtwalze*), indicata dallo stesso coefficiente: altezza sino alla quale la massa legnosa dell'albero cubato andrebbe ad empiere il suo cilindro ideale, se fosse possibile fonderla e poi versarla nel medesimo. In fatti: il volume (V) del cilindro ideale è $= B \times H$, ed essendo la massa legnosa (M) dell'albero cubato $= B \times H \times f$, ed $H \times f = h$, dev'essere $M = B \times h$. Ma il metodo di cui trattasi, mira allo scopo di evitare il bisogno di calcolare il fattore di riduzione, e per raggiungerlo vuole che si determini: 1° la dimensione del diametro del fusto

(1) Vedasi: *Raccolta di Memorie lette nel R. Istituto fores. di Vallombro* ossia *Giornale di Economia forestale.* Firenze 1871-72, pag. 334 e seg.

Digitized by Google

corrispondente alla sua altezza regolante, ossia cilindrometrica, e 2° la distanza di questo diametro dal punto di stroncamento, o dal diametro normale. Ora, per determinare il diametro corrispondente all' altezza regolante, fa duopo anzi tutto conoscere la legge di rastremazione del relativo fusto, poi munirsi di un pleurometro per fissare il punto dove il fusto presenta la grossezza ricercata, e di un ipsometro onde accertarne l'altezza. Per non dover determinare il decrescimento del diametro pianta per pianta, come usavasi a' tempi di Duhamel, i matematici forestali aggiunsero ai due antichi prototipi dendrometrici (il cono ed il cilindro) tre nuovi (V. *Rudimenti*, ec. nella *Riv. forest.* 1865, p. 293, fig. 1 e 1866, p. 72), distinguendo analogamente le ordinarie figure dei fusti arborei in cinque classi, qualificate dai seguenti estremi:

I.ª fusti smilzi (per lo più di piante conifere aduggiate) del tipo del neiloide (cono generato dalla rotazione di una parabola inflessa intorno al proprio asse) il cui cilindro isometrico (regolante) ha $^1/_4$ dell' altezza totale, ed un diametro a quest'altezza, per effetto di rastremazione, ridotto a 65 centesimi del diametro della base, considerata eguale 1,00; quindi altezza regolante $h = {}^1/_4$ H; $d = 0{,}65$ D; $f = 0{,}25$.

II.ª fusti conici, volgarm. scodati (che rastremano repentinamente, come quelli delle piante conifere venute nelle radure e nei luoghi scoperti), del tipo del cono ordinario, con $h = {}^1/_3 H$; $d = 0{,}67$; $f = 0{,}33$;

III.ª fusti fusati, ossia lanciati (figura ordinaria degli alberi attempati o maturi, cresciuti in condizioni normali), del tipo del cono parabolico, con $h = {}^1/_2 H$; $d = 0{,}71\ H$; $f = 0{,}50$;

IV.ª fusti turgidi ossia uzzzati (figura ordinaria degli alberi frascati ed annosi), del tipo del cono ellittico, con $h = {}^2/_3 H$; $d = 0{,}80$; $f = 0{,}66$;

V.ª fusti cilindrici, $h = H$; $d = 1{,}00$; $f = 1{,}00$.

Relativamente ai fusti stessi i suddetti valori numerici di h, d ed f sono termini medii, e D indica il diametro del piano circolare di stroncamento, non del normale.

Il pleurometro (misuratore da fianco a fianco), necessario onde determinare la grossezza dei fusti all'altezza i punti inaccessibili, è una specie di ordigno ottico senza

Digitized by Google

lenti, ordinariamente annesso al dendrometro (come p. e. quello di Bennet e Kregling del secolo passato, di Braun, Winkler ec.), che serve da ipsometro, e se può servire anche ad altre operazioni forestali, prende nome di catolicometro (strumento universale), come gl'ideati da Körte, Saulaville, Breymann, Pressler, ecc.

I pratici non si occupano gran fatto della suddetta classazione. Ad essi basta sapere, che l'altezza regolante di tutti i fusti degli alberi boschivi in genere è eguale a $^2/_3$ dell'altezza misurata dal punto del piano circolare di stroncamento a quello dove la grossezza superiore del fusto è eguale alla metà del diametro del piano di stroncamento. Dato p. e. un albero di 30 m. di altezza con base del diametro di m. 0,64, si cerchi col pleurometro il punto dove il diametro superiore è = 0,32; posto che desso si trovi all'altezza di m. 27, l'altezza regolante sarebbe = 18 m. Quindi per cubare questo fusto basterebbe moltiplicare tale altezza per la superficie del circolo corrispondente al diametro medio; ma ciò può convenire in una sola circostanza, come ora si vedrà.

e) Diametro medio. Il rapporto della dimensione di questo diametro coll'altezza dei fusti e toppi cui si riscontra, dipende in generale dal fattore dendrometrico, ma può essere agevolmente determinato senza di esso, quando trattasi di piante resinose cresciute in istato di densità ordinaria. In questo caso, il diametro del cilindro regolante oscilla pei Pini e Larici tra il 63 e 68 % del diametro normale (a m. 1,50 da terra) se vecchi, tra il 68 e 82 % se giovani; pei Pezzi ed Abeti vecchi tra il 68 e 72, pei giovani tra 72 e 76 %.

Il diametro medio di quercie da costruzione si determina comunemente ad occhio, coll'ajuto del cavalletto, col quale si misura il diametro a due metri di altezza dal piede del tronco, e di una stazza (latta metrica) di 5 metri, che serve per giudicare la rastremazione, e l'altezza del punto al quale il tronco dovrà essere svettato.

f) Ramaggio (volgarmente ramata). Per determinare la massa solida dei rami delle piante boschive i pratici si giovano di tavole di cubazione indicanti la medesima in parti percentuali del volume dei rispettivi fusti.
delle tavole più esatte di questa specie è stata comp

Digitized by Google

dal defunto prof. Presler (v. Berenger *Giorn. di Econ. forest.* ecc. tavola XI *a* e *b* p. 344) ed è la seguente:

ESSENZE	Pianta adug-giata assai poco ramosa	Pianta poco ramosa dei boschi folti	Pianta di forma ordi-naria	Pianta ramosa dei boschi radi	Pianta ramo-ruta delle radure	Pianta isolata ramo-sissi-ma
	%	%	%	%	%	%
Betule, Larici, Salci e Pioppi	10	17	25	33	40	60
Pini, Abezzi, Pezzi, Ontani	15	25	33	40	50	80
Aceri, Frassini, Olmi, Faggi, Querce . .	25	33	40	48	60	100

Esempio: il ramaggio d'una Quercia di forma ordinaria; ma alquanto più ramosa dell' ordinario, con fusto di m. c. 2,88, può calcolarsi, avere una massa solida di

$$\text{m. c. } 2{,}88 \times \frac{40+48}{2}\,\% = 2{,}88 \times {}^{44}/_{100} = \text{m. c. } 1{,}27.$$

2. Alsometria: arte di quiditare la consistenza legnosa di un bosco o sezione di bosco. Tale consistenza, ossia massa legnosa, può esser rilevata in circa dodici maniere diverse, tutte più o meno adatte a raggiungere lo intento (secondo la capacità correlativa del tassatore forestale, la natura del bosco, e lo scopo della tassazione); riducibili a quattro sistemi principali.

A. Metodi alsometrici sommarii: *a*) tassazione a occhio, ossia a corpo, detto anche metodo comparativo; *b*) tassazione mediante tavole alsonometriche normali, calcolate in ordine all' età media degli alberi ed alla classe di produttività fondiaria (p. 645); *c*) mediante tavole alsometriche speciali, compite in base alla media altezza e media densità della consistenza boschiva; e *d*) per cubazione esatta dei prodotti taglio.

Digitized by Google

B. Metodi per contamento dei pedali: *a*) per inventario della complessiva consistenza legnosa, cioè enumerazione di tutti i pedali, escluso il novellame e perticame da stimarsi sommariamente; *b*) per rilievo a tessera, e cubazione di dendrotipi (alberi modelli).

C. Metodi per intervallo arboreo: *a*) per distanza media dei pedali riscontrati sopra linee trasversali del bosco e cubazione d'alberi modelli; *b*) per distanza proporzionale dei pedali, determinata saltuariamente (p. 644); *c*) per area basimetrica della complessiva arboratura, moltiplicata per la sua media altezza, ridotta ad altezza dendrometrica (p. 644).

D. Metodi per aree sperimentali (altrim. di scandaglio, ossia d'assaggio): *a*) di aree saltuarie incondizionate; *b*) di aree saltuarie proporzionate alla superficie boschiva; *c*) di zone o semite coordinate, o parallele ed equidistanti (Nuovo metodo di tassare i boschi, dell'autore; Forlì 1871).

Non ci occuperemo che dei metodi più usitati.

1°) Il rilievo oculare della massa legnosa consiste nel giudicare sommariamente la continenza delle diverse sezioni boschive, e confrontarla con quella d'altri simili boschi preventivamente stimati. Supponghiamo infatti, aversi trovato in una abetaja ottantenne, di media classe e media densità, 334 metri cubi di massa legnosa per ettaro di cui 86 % legname sociale, e doversi stimare un'altra abetaja della stessa produttività, ma quarantenne e densissima: in tale caso si potrà dedurre senz'altro, che questa seconda abetaja non contenga che 216 m. c. col solo 80 % di legname sociale.

2°) Quanto al rilievo mediante tavole alsometriche o tavole incrementali, è indubitabile, che per giudicare la presuntiva continenza legnosa di un bosco, altamente gioverebbe possederne una sistemata raccolta di tali tavole costruite coi materiali raccolti nei boschi, di tutte le essenze, di tutte le età, e di tutti i gradi di produttività, e quindi applicabili a qualunque terreno ed a qualunque clima. Col fatto la letteratura forestale allemanna non ne iscarseggia. Tre per altro sono gli ostacoli che più di sovente si frappongono alla sicurezza dell'uso l
Il primo, che le così dette tavole sperimentali
Cotta, di König, di Hundeshagen, di Pfeil, di Smal

Digitized by Google

di Pressler, le più accreditate, non sono propriamente tavole sperimentali, ma stereometriche (*Massentafeln*), rappresentanti la continenza legnosa e l'incremento boschivo su dati più ideali che reali, e quindi mancano dei necessari requisiti e dettagli necessari al confronto. Il secondo, che le vere tavole sperimentali, come quelle di Paulsen, di Teod. Hartig, le badesi ed altre simili, si riferiscono a boschi d'una determinata contrada e sono quindi di utilità affatto locale. Il terzo, che questa specie di tavole suppone boschi in istato più o meno regolare, educati secondo il reggime artificiale, e quindi riescono poco opportune a servire di confronto alla produzione dei boschi d'Italia, quasi tutti educati secondo il reggime naturale (Vedasi del resto quanto è detto a pagina 626-27, e *Nuovo metodo di tassare i boschi* p. 17-19).

3°) Il rilievo per contamento dei pedali e misurazione di pianta per pianta, che chiamasi tassazione per piede d'albero, è il metodo più esatto, più naturale e più antico, ma è chiaro a vedersi, che desso esige un lavoro di sproporzionata misura, quando si volesse applicarlo a grandi boschi, popolati di millioni di alberi, e per ciò non lo si può applicare che alle piccole fustaje, alla matricinatura dei cedui composti ed alle tagliate d'alberi sociali messi in vendita. Si può applicare anche alle grandi foreste governate a dirado costante, ma solamente per inventariare le piante di grossa mole (p. e. dal diametro normale da m. 0,50 in su). A questo fine appunto si registrano gli alberi per numero progressivo in apposito protocollo di contamento (piedilista), nel quale si prenotano il diametro normale misurato col cavalletto, il diametro medio giudicato a occhio, e l'altezza utile (sino alla sezione del cimale, ossia fino ad $^1/_3$ del diametro normale) misurata colla stazza, o coll'ipsometro. Fatte coteste prenotazioni, ogni albero prenotato, se per vendita si specchia, se per assestamento si contrassegna con istriscie di limaccio o di latte di calce, e si cuba in una od altra delle maniere di cubazione più sopra indicate.

4°) Del metodo chiamato contamento a tessera, o semplicemente tesserazione, si fa uso ne' boschi composti di piante più o meno uniformi, e nella martellatura di piante da tagliarsi saltuariamente, e più general-

Digitized by Google

mente si combina col metodo del rilievo per aree sperimentali. Prima d'incominciare la tesserazione si stabiliscono gli estremi delle dimensioni dei diametri normali da misurarsi, e se ne divide la differenza in 3, 4, o più classi. Così se gli alberi più piccoli di un bosco da tassarsi, avessero 5 cm. di diametro normale, i più grossi 55, si potrebbe dividerli in cinque classi; dappoichè $55 - 5 = 50$; $50 : 5 = 10$; $5 + 10 = 15$; $15 + 10 = 25$. . . . . $45 + 10 = 55$. La I classe di questo bosco comprenderebbe tutti gli alberi della grossezza da 5 a 15 cm.; la II da 15 a 25, e così di seguito. Per ogni classe poi si deve stabilire l'albero modello, che nel caso supposto: per la I classe dovrebbe avere il diametro normale di cm. $(5 + 15) : 2 = 10$; per la II di $(15 + 25) : 2 = 20$; per la III di $(25+35) : 2 = 30$, ecc. Colla scorta di tali estremi si procede al contamento degli alberi, valendosi all'uopo d'una tessera, o di legno, o di carta, riempiuta la quale la si spoglia, vale a dire si trascrivono le somme degli alberi di ogni classe nel protocollo di misurazione, coll'indicazione della cubicità reale d'ogni singolo albero modello; la quale cubicità moltiplicata pel numero degli alberi della rispettiva classe, dà la cubicità della classe intera; e quindi la somma delle masse legnose di tutte le classi, quella del bosco.

5°) Il rilievo per distanza media è una maniera di tassazione speditiva, ma che non aspira ad esattezza rigorosa, nè si ricorre ad essa se non quando sussiste una certa quale uniformità tra le dimensioni degli alberi. Essa consiste nel misurare la distanza reciproca, che passa tra diversi alberi di una parte di bosco di media densità, oppure di quelli che si riscontrano traversandolo almeno per due versi, calcolarne la media, ed innalzarla al quadrato. Dividendo quindi 10000 m. q. (1 ettaro) pel quadrato suddetto, il quoziente esprimerà il numero degli alberi che esister possono per ettaro. Determinato poscia la cubicità dell'albero medio (dendrotipo) del bosco, e moltiplicatola pel numero degli alberi, il prodotto esprimerà la cubicità di tutti gli alberi, ossia la continenza legnosa, di un ettaro. L'albero modello in questo caso va stabilito e scelto in ordine al medio termine adeguato della so[illegible] delle aree circolari corrispondenti ai diametri normali [illegible] della somma dei diametri stessi), all'altezza media d[illegible]

Digitized by Google

alberi ed al loro medio coefficiente di riduzione. Eccone un esempio.

Suppongasi di aver riscontrato in una traversata di una sezione di bosco, sopra una linea di 54 metri le distanze seguenti: $8 + 7 + 6 + 4 + 10 + 5 + 6 + 5 + 3 = 54$; quindi distanza media $54 : 9 = 6$ metri. In una seconda traversata in direzione diversa, sopra una linea di 116 metri, 29 alberi; quindi distanza media $116 : 29 = 4$. La media di $6 + 4$ è 5. Questi 5 metri sono quindi la misura media di 38 distanze misurate; per ciò $5^2 = 25$, e $10000 : 25 = 400$; vale a dire, un ettaro di bosco in cui i pedali si trovano alla distanza di 5 metri uno dall'altro, dovrà contenere 400 alberi, e se l'albero modello avesse il volume di m.c. 1,312 tutta la fustaja dovrebbe avere quello di

$$400 \times 1{,}312 = \text{m. c. } 524{,}80.$$

Tassando un bosco con questo metodo, sono da osservarsi due regole. La prima, che quando trattasi d'una fustaja stata piantata regolarmente, si segue l'andamento dei filari, e si determina semplicemente la media distanza reciproca da un centro all'altro dei singoli pedali. La seconda che, trattandosi di fustaje irregolari, fa duopo misurare prima di tutto la linea che si vuole percorrere, poi ad uno ad uno i fusti che trovansi su di essa. Il medio intervallo, ossia la media distanza, se un albero ha servito al principio, ed un altro in capo alla linea, è eguale alla sua lunghezza divisa pel numero dei pedali meno uno. Nell'esempio suddetto, dato questo caso, l'intervallo dei 29 pedali non sarebbe $= 4$ m., ma a $116 : (29 - 1) = 4{,}14$. I pratici sogliono talvolta misurare le linee da un estremo all'altro a passi naturali; ma se il terreno non è perfettamente piano fa duopo misurarla con pertica o catena agrimensoria e sempre orizzontalmente.

Questo metodo, che dicesi anche rilievo per camminamento, proposto dal fu Prof. Geor. Winkler, tranne il caso, di dover servire all'uopo di una tassazione approssimativa, merita poca attenzione, perchè tracciando una linea assolutamente retta, s'incontrano assai poche piante, e tracciandola a zig zag è lo stesso che andare a tentone, essendo impossibile stabilire una norma pel tracciamento di una linea siffatta.

6°) Rilievo per aree d'assaggio. — Chiamasi area

Digitized by Google

d'assaggio, o di scandaglio, quella determinata parte, o superficie di bosco, che viene scelta a modello, per servire di misura unitaria della sua capacità legnosa, e suscettibilità. Generalmente si misura un' area d' assaggio per iscandagliare la continenza legnosa; e perciò, se quella avesse l'estensione d' $^1/_4$ di ettaro, e fosse popolata di 265 pedali, della solidità complessiva di m. c. 214, e se il bosco, o la sezione di bosco, in cui si vuol praticato lo scandaglio, avesse quella di ettari 2,40: si dovrà conchiudere esistervi pedali $265 \times 4 \times 2,40 = 2544$, della solidità di metri cubi $214 \times 4 \times 2,40 =$ m. c. 2054,40. È facile per altro comprendere, che se l' area d'assaggio non è scelta bene, vale a dire, se non vi è combinata la media età arborea, colla media densità, e colla media continenza legnosa, la tassazione deve risultare erronea. E siccome il relativo calcolo consiste nel moltiplicare il prodotto dell' area di assaggio per tutta l'area del bosco (o della sezione di bosco da stimarsi), così ogni errore commesso nella scelta e nel rilievo dell'area d'assaggio va necessariamente ad essere moltiplicato tante volte, quante volte la misura di questa sta nell'area di quello. Nei boschi sgombri di cespuglio, e non molto irregolari, come le foreste della Germania, sta bene rilevare la continenza legnosa per aree d'assaggio: ma nei boschi meridionali, dove sotto giganteschi e fronzuti Cerri, che spandono le braccia sopra tutta l'area boschiva, s' innalzano Biancospini, che vi formano un secondo ombrello, e sotto questo un basso cespuglio intrecciato di madreselve, mansorini, clematidi, periploche, rose sempreverdi, edere, lambrusche, smilaci ed altre liane europee, che li rendono impenetrabili: qual'è quel tassatore forestale, che possa vantare occhi sì esercitati da potervi scegliere una vera area modello? Se poi il bosco non è stato mai misurato (e di questi ve ne sono moltissimi in Italia), a che può servire l'area modello? A tutto ciò si congiunge un altro madornale difetto inerente al metodo di cui si tratta; cioè la difficoltà di stabilire nei boschi folti il perimetro delle aree d'assaggio che, per poter essere misurato esattamente conviene che abbia la figura di un quadrato, o di un quadrilungo. Ora per descrivere un quadrilatero nel bosco, bisogna cominciare d tracciarvi due lati di angolo retto; lo che in campagr aperta è cosa da nulla, ma nel bosco folto, dove ad og

Digitized by Google

due o tre metri si presenta un ostacolo spesso irremovibile, la cosa diventa assai complicata e difficile, a meno che non si possano far tagliare tutti gli alberi che intercettano le visuali. Questa difficoltà poi cresce a dismisura quando si voglia stabilire il terzo lato parallelo al primo, e quindi il quarto che deve chiudere il quadrilatero. Nè con una sola area d' assaggio si può tassare un bosco irregolare, dovendosi stabilirne tante quante sono le sezioni di esso, od almeno le parti che maggiormente differiscono tra di loro in relazione all' essenza ed alla produttività, non essendo che la densità e l' età, le condizioni sulle quali si può soprassedere, quando i gradi di produttività sieno uguali, mentre in questo caso basta rilevare la proporzione in cui si trova la densità reale del bosco stimato, colla sua densità normale, per così ottenere gli estremi necessari a costruire, mediante calcolo di interpolazione (1), una scala incrementale per ogni singola essenza. In conchiusione, il metodo di tassazione per aree d' assaggio è buono per applicarlo a boschi educati secondo le regole del regime artificiale, ma è assolutamente inattendibile, quando trattasi di boschi educati secondo quelle del regime naturale.

7° Rilievo alsometrico per zone, o semite coordinate, oppure parallele ed equidistanti. — In sè, questo metodo non è che l' applicazione della regola di Simpson (p. 732) alla tassazione boschiva. Per applicarlo il tassatore deve far distinzione tra il bosco di cui possiede una mappa topografica, e quello di cui non ne possiede veruna, ed essere assistito da due assistenti, e da uno o due boscajuoli, e munito: d'uno squadro a bussola, di catena o pertica agrimensoria, di cavalletto, d'una latta di 5 metri, di tessera, e di un sufficiente numero di biffe e paletti.

Potendo servirsi d'una carta topografica, il tassatore deve dividere la figura mappale del suo bosco in sezioni eguali e trasportare sul terreno le linee divisionali ossia semite tracciate sulla carta; non possedendone, non conoscendo quindi nè la figura, nè l' area del bosco, deve farne almeno il rilievo approssimativo, ed in questo caso non tracciarvi stabilmente le semite se non allora che conoscerà il risultamento vero dei rilievi alsometrici; sì che, emer-

(1) Berenger, *Giorn. di econ. forest.* p. 390—397.

Digitized by Google

gendo p. e. da questi, che una divisione o l'altra sia stata presa troppo grande o troppo piccola, resti campo a poter conguagliare e correggerne la superficie. Le linee stesse le deve tracciare con paline o biffe, sempre parallele e nella direzione di un punto cardinale, p. e. da Est a Oest, o da Nord a Sud, avuto riguardo alla declinazione dell'ago magnetico dal vero meridiano; e perchè riescano rette, far tagliare gli alberi che intercettassero le visuali. Tracciata una linea la si fa misurare orizzontalmente e piantare ad ogni distanza di 50 m. dal punto di partenza un picchetto con la indicazione del numero dei mezzi ettometri misurati. Se la linea, o semita, traverserà una spiazzata, od altra località di cui importi conoscere la superficie, si misurerà mediante ordinate, ossia perpendicolari, erette da uno o l'altro dei punti della linea indicata dalle biffe. Compiuto questo tracciamento si potrà dar mano all'opera del rilievo dendrometrico.

A quest'uopo il tassatore deve dividere la sua tessera in tante colonne, quante classi pachimetriche saranno necessarie onde potervi registrare tutti i pedali in ordine al loro diametro normale (p. 754); poi consegnare ad uno de'suoi due assistenti, che chiameremo indicatore, la stazza o pertica di cinque metri; all'altro, che chiameremo misuratore, il cavalletto dendrometrico. L'indicatore deve precedere, e camminando sulla semita (linea AB, fig. 149) tracciata e misurata, tenere la pertica oriz-

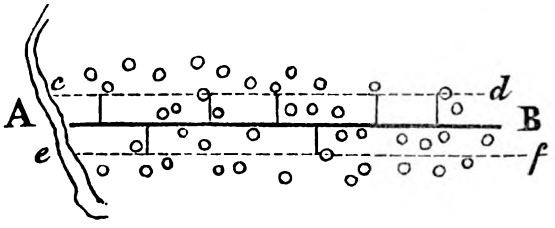


Fig. 149.

zontalmente e così, che il calcio di essa s'appoggi alla linea mediana del suo petto ed indichi colla punta, rivolta ora a destra, ora a sinistra, i termini della distanza di 5 metri da una parte e dall'altra della linea su cui cammin nel quale modo tracciando due parallele nell'aria *cd* ed distanti 10 metri una dall'altra, egli farà vedere al mis

Digitized by Google

ratore, che gli tiene dietro, quali e quante piante del bosco sieno situate, e si trovino dentro cosiffatte parallele, e quali non vi siano comprese. La regola da osservarsi in ciò è questa: che quando la punta della pertica (che meglio potrebbe chiamarsi indice) oltrepassa l'asse verticale di un albero, quest'albero deve considerarsi compreso tra le parallele, ed escluso se non lo raggiunge. Tutte queste piante, situate dentro le parallele, lo stazzatore le misura a m. 1,50 sopra terra, e ne indica la classe al tassatore, che le prenota tachigraficamente, cioè con punti o striscie (p. 754) nella sua tessera d' operazione. Ciò basta per una tassazione ordinaria; ma se fa d' uopo tassare, oltre il diametro anche l'altezza, in tal caso è mestieri determinare l'altezza ordinaria dei dendrotipi prima d'incominciare l'operazione; prenderla per norma della classe media, e stabilire altre due classi, una di $^2/_{10}$ d'altezza in meno, l'altra di $^2/_{10}$ d'altezza in più; stante chè questi due sono gli estremi ordinarii della differenza che passa tra le altezze d'alberi coetanei. Per questo caso speciale la tessera dev'essere costruita secondo il modello indicato a pag. 56 del citato. *Nuovo Metodo di tassare* ec. In questo modo, e precisamente mediante taglio e cubazione delle piante di quercia, che popolavano cinque zone parallele, fu tassata la bella foresta erariale Montello nel Veneto: zone larghe 10 metri, della superficie complessiva di metri quadrati 148812, popolata di 6520 quercie, e 18523 quercinoli, non compreso il cespuglio. La cubazione di queste piante ha dimostrato:

1.° Che il rapporto di densità boschiva (area basimetrica) era: *a*) nelle località regolarmente popolate di quercie giovani = 0,0024; *b*) nelle località popolate di quercie vecchie da 0,004 a 0,006 (arroge, che 0,005 è la metà della massima densità, possibile solamente nelle abetaje), e *c*) in medio = 0,00156;

2.° Che in istato di densità ordinaria (cioè quasi normale) questa foresta, di ettari 6230, poteva contenere una massa legnosa di m. c. 308,33 per ettaro; d' onde la possibilità d'un incremento legnoso annuo (ossia d'una annualità costante) di m. c. 8,40, compresi i prodotti della fustaja transitoria;

3.° Che la sua consistenza reale si limitava a m.c. 128,95, donde la sola possibilità d'un incremento reale di

Digitized by Google

m. c. 3,53. Lo che vuol dire, che all' atto della tassazione, il Montello era popolato di circa 2,726100 quercie (non compresi i querciuoli), della solidità complessiva di m. c. 802358,5; d' onde la possibilità del prodotto annuo di soli m. c. 21992 (1).

3. Epidosmetria, ossia calcolo incrementale. — Il corpo legnoso di tutti gli alberi vegeti, si allunga ed ingrossa, cioè cresce verticalmente ed orizzontalmente. — Il suo crescimento verticale allenta all'atto di raggiungere la maturità economica; s'arresta con la maturità fisica: età regrediente, ossia del suo ritorno. Il crescimento orizzontale invece è per così dire illimitato, perchè continua fino alla morte. L'effetto di questi due crescimenti chiamasi incremento legnoso, e si rende visibile segando un fusto per lungo, nel quale caso gl' incrementi si presentano in figura di coni incastonati gli uni negli altri (fig. 150). Vedremo ora come si misurano questi accrescimenti.

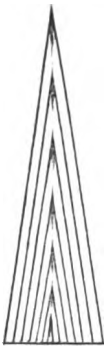


Fig. 150.

1.° Crescimento verticale. — La segatura d'un fusto nella direzione della sua asse non è attendibile in pratica, per cui i tassatori, volendo determinare il periodico accrescimento di un fusto lo dividono, con sezioni trasversali,

(1) Vedasi: *Nuovo metodo di tassare i boschi*, ecc. Forlì 1871, p. 30, 33 e 66 (in lingua tedesca, Dresda 1875). — Questa foresta, esente da qualsiasi servitù passiva, vuoi legittima, vuoi consuetudinaria, dal 1420 al 1867 (v. *Saggio storico della legislazione veneta forestale dal secolo VII al XIX*, ecc. Venezia 1862, e *Dell' antica storia e giurisprudenza forestale in Italia*, ecc. p. 378, 380, 548, 574. 620), fu nel 1848 (durante il regime democratico) vandalicamente depredata da circa 8000 bisnenti (proletari) accampati nel suo circondario, che dispersi nel 1844 (*Guida per il coltivatore*, ecc. p. 150; *Paradossi*, p. 129), andarono a guadagnarsi da vivere sulle ferrovie in costruzione. Il danno arrecatole durante quell' anno fu stimato di tre milioni di Lire austr. In seguito la foresta tornò a raffittirsi. L'impulso alla sua distruzione fu dato nel 1867 da un Sotto-Prefetto ed un fu Ispettore forest. di Zara (stato sospeso tre anni per diservizii, salvato da un ex Commissario Superiore di polizia, dimorante a Baveria, dalla disavventura d' essere destituito e rinstallato al Montello), che celarono al Governo nazionale la sussistenza di una convenzione provvisoria, stipulata nel 1865 a salvezza degli interessi forestali e demaniali dal Delegato provinciale di Treviso, col corpo di que' boscajuoli e bisnenti rappresentati da due sacerdoti di Biadene e Selva; convenzione appoggia al parere formulato da una commissione nominata dalla cessata i. Prefettura Veneta delle finanze.

Digitized by Google

in rocchi di eguale lunghezza, contano il numero dei cerchi annuali della testa d'ogni rocchio, sottraggono questo numero dai cerchi del rocchio sottoposto e ne dividono la lunghezza per la differenza. Tagliando in fatto un fusto trasversalmente all'asse, la tagliatura mostra le basi circolari di tutti i coni legnosi i cui vertici trovansi nascosti nella parte di fusto superiore alla sezione; laonde, stroncandolo a fior di terra si scopriranno le basi anulari (almeno negli alberi cresciuti regolarmente) corrispondenti alla somma de' suoi accrescimenti annui. Dato p. e. un albero dell' altezza di m. 25,3, che, stroncato trasversalmente al nodo vitale, e diviso in quattro sezioni di 6 m., ed in un cimaletto di cent. 130, presentasse 110 anelli nella base, 100 in capo alla prima taglia, 80 alla seconda, 50 alla terza e 10 alla quarta: si risolverà il quesito de' suoi accrescimenti verticali, facendo questo calcolo:

All'altezza	di	m.	0	anelli	110	110−100=10 ; $^{6}/_{10}$ = metri 0,60
»	»	»	6	»	100	
»	»	»	12	»	80	100− 80=20 ; $^{6}/_{20}$ = » 0,30
»	»	»	18	»	50	80− 50=30 ; $^{6}/_{30}$ = » 0,20
»	»	»	24	»	10	50− 10=40 ; $^{6}/_{40}$ = » 0,15
»	»	»	25,3	»	0	10 ; $^{1,3}/_{10}$= » 0,13

il che proverebbe, che il fusto di quest'albero è cresciuto annualmente: fino all'età di 10 anni cm. 60; dai 10 ai 30 anni di cm. 30. . . . . dai 100 a 110 di cm. 13; in medio di metri 25,3 : 110 = 0,23 all' anno. — Di questo metodo, da noi chiamato dendrotomico (p. 646), si fa uso quando manca l' occasione di poter misurare l' altezze effettive di piante giovani ed adulte dell' essenza di cui si vorrebbe calcolare una scala incrementale.

2. Crescimento orizzontale. — Misura di questo è lo spessore degli anelli legnosi e l' aumento del perimetro, misurato senza corteccia. Ogni centimetro di aumento di quest' ultimo corrisponde ad un nuovo anello (strato legnoso) della grossezza di $^{1}/_{2\pi} = {}^{1}/_{6,283}$ = centim. 0,159, ossia all'accrescimento del diametro di $^{1}/_{\pi}$ = cent. 0,318; dappoichè lo spessore (la grossezza) dell' anello non è che la metà dell'accrescimento del diametro. — Dall'accrescimento del diametro, o perimetro, si deduce quello della superficie

Digitized by Google

circolare della relativu sezione. Chiamando S la superficie della sezione di un fusto, s quella che aveva prima di for-

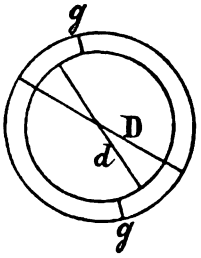


Fig. 151.

mare un nuovo anello e g la grossezza di quest' ultimo (fig. 151), la superficie dell'anello è $= S - s$, ed approssimativamente eguale a

$$\frac{(D-d)\pi}{2} \times g = \frac{P-p}{2} \times g = (D-d)\, g \times 1{,}5708.$$

L'accrescimento in grossezza, ossia lo spessore dell'anello legnoso, si determina nell' albero in piedi, mediante il succhiello epidosmetrico di Pressler, oppure mediante tacca a base orizzontale, praticata nel fusto a m. 1,0 sopra terra, in modo di poter riconoscere la quantità de circoli annuali, e misurarli introducendovi la punta d' un passetto divisa in millimetri. Tale grossezza può essere quiditata in due maniere: contando cioè gli anelli compresi nella grossezza complessiva di un centimetro (o di due); oppure determinando la grossezza complessiva degli ultimi 5, 10 o 20 anelli. La media grossezza degli ultimi 5 anelli chiamasi accrescimento corrente, ossia annuale (arroge, che l' ultimo anello è per lo più imperfetto e non può essere misurato); la media grossezza invece degli ultimi 10 o 20 anni chiamasi medio accrescimento periodico; da distinguersi dall'accrescimento medio della complessiva grossezza del fusto.

3. Incremento legnoso. — Quest' incremento può calcolarsi: come, passato, attuale, ossia corrente, e futuro; poi come medio assoluto e periodico; in

Digitized by Google

fine come accrescimento reale e percentuale. Il passato deducesi dalla media adeguata grossezza degli ultimi 10 o 20 anelli; il corrente dalla media adeguata grossezza degli ultimi 5 anni; il futuro dalla grossezza passata, con riguardo a tre casi possibili circa la grossezza dei singoli anelli: 1° ch'ella manifesti un progressivo aumento; 2° che presenti una progressiva diminuzione; e 3° che manifesti essere rimasta stazionaria durante l'intero periodo passato. Il medio assoluto è la medietà di tutti gli incrementi annui, ossia la massa legnosa dell'albero, o toppo, divisa pel numero de' suoi strati concentrici; il medio periodico, quello che corrisponde agli incrementi di un determinato periodo di anni, p. e. di 10, ma non più di 20 anni, altrimenti non potrebb' essere bene determinato. L'incremento reale risulta dalla differenza dei circoli medii $(S - s)$, moltiplicata per la lunghezza (l), od altezza (h) del fusto o toppo; oppure, rappresentando M la massa attuale del fusto, m quella ch' egli aveva n anni addietro, dalla formola $(M - m) : n$. L'incremento percentuale è un incremento periodico ridotto ad annualità costante. Vediamo ora, come si determina l'incremente reale e percentuale degli alberi e boschi.

1° Incremento reale dei fusti atterrati. — Dovendo cubare l'incremento annuo (i) di un fusto modello, tagliato dal piede e diviso in rocchi di eguale lunghezza (l), si sostituiscono alla formola $i = (S - s)\, l$, nella quale S ed s dinotano sezioni medie ed l la lunghezza del toppo o rocchio (supposta costante), le seguenti:

$$i = R^2\pi l - r^2\pi l = \frac{P^2 l}{4\pi} - \frac{p^2 l}{4\pi} = \left(\frac{P+p}{2\pi} \times \frac{P-p}{2}\right) l$$

oppure

$$i = \left(\frac{D^2\pi}{4} - \frac{d^2\pi}{4}\right) l = \left(\frac{D+d}{2} \times \frac{D-d}{2}\right) l\pi.$$

2.°) Incremento corrente dei fusti ritti in piedi. — Per cubare la massa legnosa di un albero ritto si ricorre ai fattori di riduzione (F ed f), corrispondenti all' altezza H attuale, ed h passata. La formola in questo caso è $i = BHF - bhf$; riducibile, trattandosi d'alberi vecchi, in cui F ed f sono quasi eguali, ad $i = (BH - bh)f$.

Digitized by Google

Esemp. Sia B (base corrispondente al diametro normale di un albero modello d' età matura) = m. quadr. 0,48, la sua altezza attuale H = m. 25, il volume ideale del suo fusto = *m.* c. 4,80; sia inoltre la superficie (B – *b*) della corona circolare composta dagli ultimi 10 anelli (anni) = m. q. 0,07, e l'albero in questi ultimi 10 anni cresciuto di 1 metro. Ciò posto, avremo $b = 0,48 - 0,07 = 0,41$, ed $h = 25 - 1 = 24$; quindi $f = 4,80 : (0,48 \times 25) = 0,40$; e sostituendo risulta essere 10.*i* (accrescimento nel periodo degli ultimi 10 anni) = $(0,48 \times 25 - 0,41 \times 24)\,0,40 = 0,864$, ed *i* (incremento corrente) = $0,864 : 10 = 0,0864$.

Come abbiamo veduto, quest'incremento corrente cresce sempre, per lo meno in ragione del quadrato (in gioventù in ragione del cubo, ed anche del medio fra la 3ª e 4ª potenza) del diametro o raggio: a differenza del medio assoluto, che durante le prime età cresce poco, poi rapidamente, diviene eguale al corrente quando raggiunge il suo punto culminante, e decresce poscia, cioè dopo l'età della maturità incrementale; nonchè a differenza del percentuale, che decresce sempre fino dal 1° anno, nel quale cresce in ragione del 100 per 100.

3°) Incremento annuo dei boschi. — I boschi d'alto fusto non crescono precisamente come i loro alberi modelli (dappoichè devono essere periodicamente diradati); solamente la loro consistenza primaria, e la temporaria crescono come i rispettivi alberi modelli. Inoltre, bisogna considerare, che la massa legnosa del vero incremento annuo può essere determinata soltanto nelle fustaje da taglio raso, effettivamente divise in prese graduate e di numero eguale a quello degli anni componenti il periodo del turno, ossia della loro maturità incrementale. Nei boschi divisi in prese periodiche, od educati a taglio saltuario, si possono determinare solamente l'incremento corrente, ed il medio assoluto.

a) Gl'incrementi annui di un bosco da taglio raso crescono come quelli de'loro alberi modelli, ma vogliono essere distinti in primaverili, estivi ed autunnali, perchè l'incremento sommario (rappresentato dalla presa matura) ha due estremi, come spicca agli occhi dal seguente esempio. Supponghiamo che la figura 152 rapp senti un ceduo tagliato per turno sessenne, e per ciò viso in 6 prese eguali, od equipollenti, la cui VIª pr

Digitized by Google

fu tagliata l' anno avanti. Ciò posto gl'incrementi, sono ; stimati in

primavera 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 0 = 15

estate

= 18

Fig. 152.

autunno 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 1 = 21

Tale differenza diviene oltremodo sensibile nelle fustaje, utilizzate a taglio raso. Così il taglio di un ettaro di abetina centenne dell'Apennino toscano può concedere da 900 a 1000 m. c. di legname sociale , ed essere venduto in piedi per la somma da 10-12 mila lire. Per ciò gl' incrementi annui d'ogni bosco da taglio raso si stimano costantemente in ordine alla loro consistenza media, ossia estiva.

b) L'incremento (*i*), tanto corrente che passato e futuro , per un dato poriodo di *n* anni , è = (M – *m*) : *n* ; formola nella quale M ed *m* rappresentano le masse legnose corrispondenti ai due termini d'accrescimento, e si deducono ordinariamente dalle tavole alsometriche indicanti la consistenza boschiva di decennio in decennio. Così, secondo il fu prof. Feistmantel , un ettaro di Pino nero concede : in ottime condizioni boschive m. c. 148 nell' età di 30 anni ; 228 nell' età di 40; 316 nell' età di 50; in condizioni quasi infime , ma in istato di densità ordinaria, m. c. 55, 80, e 107. Rapporto all'età 40^{ne}, il suo annuo incremento passato è nel primo caso (228 – 148) : 10 = 8 m., il futuro 9,8; il corrente (9,8 + 8) : 2 = 8,9; nel secondo : il passato (80 – 55) : 10 = 2,5 ; il futuro 2,7, il corrente 2,6.

4) Incremento percentuale degli alberi e boschi. — Anzi tutto fa d' uopo premettere , che le masse legnose cresciture, crescono come i capitali fruttanti interessi composti , e questi come i termini d' una progressione geometrica. Chiamando in fatti *p* il percento, (fiede d'interesse, tassa o ragione) di rendita annua, sus-

Digitized by Google

siste, che un capitale c rende in fine d'anno il p per 100 e quindi acquista il valore di $c \times 1,0p$.; alla fine del 2.° anno (stando $1 : 1,0p = 1,0p : 1,0p^2$) acquista quello di $c = 1,0p^2$; del 3.° quello di $c \times 10p^3$.... dell'n-simo quello di $1,0p^n \times c$. Indicando quest'ultimo prodotto con C, si deduce il valore di p dall'equazione $C = c \times 1,0p^n$, dappoichè, da

$$\frac{C}{c} = 1,0p^n, \text{ si ricava } p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{C}{c}} - 1\right);$$

ed ecco la formola precisa per determinare la tassa dell'incremento percentuale di un albero, o bosco, entro i termini d'un periodo di n anni, bastando all'uopo sostituire a $C : c$, se trattasi dell'incremento legnoso di un albero modello, il valore numerico di $D^2 : d^2$; se d'un bosco, quello di $M : m$, e ad n il numero degli anni compresi nel periodo d'accrescimento. Se non che, per determinare in questa maniera il valore di p, occorrono tavole logaritmiche; circostanza per cui i pratici risolvono i relativi quesiti, o colla scorta di tavole di calcolo economico (v. *Gior. di econom. forest.* p. 354, e Heyer, *Manuale di stima forest.*, traduz. di P. Nico, p. 168), indicanti il valore di $1,0p^n$ per ogni presumibile numero di anni e di percento, o con quella di tavole epidosmetriche, oppure direttamente secondo la formola di approssimazione del prof. Pressler

$$p = \frac{C - c}{C + c} \times \frac{200}{n} = \frac{(C-c)\,100}{\frac{1}{2}(C+c)n};$$

sufficientissima all'uopo, dedotta dalla proporzione

$$\frac{C + c}{2} : \frac{C - c}{n} :: 100 : p$$

vale a dire, che la medietà dei termini estremi d'una quantità crescente per n anni, sta al suo medio accrescimento annuo, come 100 al percento dell'accrescimento medesimo.

Con questa formola i pratici determinano appunto medio incremento percentuale degli alberi e bosc

Digitized by Google

per ogni dato periodo di n anni, modificandola in

$$p = \frac{M - m}{M + m} \times \frac{200}{n} = \frac{(M - m)\,100}{\frac{1}{2}(M + m)\,n}$$

ed approssimativamente anche il passato e futuro : il passato, sostituendo ad essa la formola

$$p = \frac{(M - m)100}{m \times n}\text{; il futuro sostituendovi } p = \frac{(M - m)100}{M \times m}.$$

Si può altresì determinarlo coll'ausilio di tavole epidosmetriche (*Gior. di econom. forest.*, tav. VI e VII, p. 330-331), dopo di aver calcolato il valore numerico di $D/2g$, vale a dire, della dimensione del diametro attuale del fusto ad altezza di petto, divisa per la duplice grossezza (g) della corona legnosa formatasi negli ultimi n anni.

Si può, in fine, determinarlo anche mediante la formola

$$\frac{D - d}{D + d} \times \frac{200}{n} = p\,\%\,;$$

in questo caso peraltro, bisogna per lo meno raddoppiare il valore di p, cioè considerarlo $= 2p$; per la ragione che essa conduce a far conoscere soltanto il percento d'accrescimento lineare del diametro D, e non del discometrico, ossia planimetrico, che va calcolato secondo la formola

$$100\left(\sqrt[n]{\frac{D^2}{d^2}} - 1\right), \text{ quasi eguale a } \frac{D^2 - d^2}{D^2 + d^2} \times \frac{200}{n} = 2\,p\,\%.$$

In fatto, la differenza tra le due formole si limita alla quantità $p^2/100$; dappoichè, facendo D = 1 ed il suo $p\,\% = p/100$, risulta

$$(D + p/100)^2 = (1 + p/100)^2 = 1 + 2p/100 + p^2/100^2,$$

quindi

$$(2p\,\%)^2 = 2p + p^2/100\,\%.$$

Laonde, dato un fusto d'età matura e del diametro di decimetri 4,8, i cui ultimi 15 anelli avessero la grossezza complessiva di $\frac{1}{2}$ dm (= 5 centim.), l'accrescimento lineare di esso diametro sarebbe, calcolato :

come passato $= 100/(D - \frac{1}{2})n = 100/4{,}3.15 = 1{,}55\,\%$;

Digitized by Google

quindi $2p = 1{,}55 \times 2 = 3{,}1\ \%$

come attuale $= 100/4{,}8 \times 15 = 1{,}39$;

quindi $2p = 2{,}8\ \%$.

Si commetterebbe nonpertanto un errore, quiditando in questa maniera l'accrescimento stereometrico di alberi e boschi giovani, crescendo questi anche in altezza e quindi in ragione del cubo, e talvolta anche più del cubo, dei rispettivi diametri o perimetri.

A questo riguardo giova inoltre tener conto delle seguenti avvertenze:

a) L'incremento percentuale degli alberi e boschi è minimo nel fondo magro, massimo nel grasso, e decresce in ragione diretta dell'età della consistenza legnosa. Gli estremi di tale decrescimento, calcolati dai tassatori forestali della Germania (v. Alf. Püschel, *Forst. Encyklopedie*) pegli alberi cresciuti in istato di ordinaria densità boschiva, appariscono dal seguente specchietto:

ANNI d'età	ALBERI E BOSCHI D'ALTO FUSTO					BOSCHI cedui p. %
	Quercia p. %	Faggio p. %	Ontano p. %	Pino p. %	Abeti p. %	
20	6,6—7,0	7,5—8,2	4,5—5,1	6,3—6,7	6,3—9,1	0—6,3
30	4,3—4,7	5,2—5,5	2,8—3,4	4,2—4,4	4,2—5,4	0—3,4
40	3,2—3,6	3,6—3,7	2,0—2,6	3,2—3,3	2,6—4,0	0—2,5
50	2,5—2,9	2,4—2,9	1,5—2,1	2,0—2,6	2,5—3,2	
60	2,2—2,4	2,0 - 2,4	1,2—1,7	1,5—2,5	2,0—2,4	
80	1,5—2,0	1,7—2,0		0,9—1,5	1,1—1,8	
100	1,3—1,5	1,3—2,0		0,6—1,2	0,3—1,2	
120	1,0—1,5	0—1,7		0,4—1,0	0—1,0	
160	0,5—1,2			0—0,8		
200	0—0,1					

Digitized by Google

b) L'incremento percentuale delle fustaje quasi mature, governate a taglio raso, o successivo, oscilla in media tra l' 1-2 %; quello dei matricini dei cedui composti, se vecchi tra l'1,0 e 1,5 %, se giovani tra il 3-5 %, ma può eccezionalmente raggiungere anche il 10 %; quello d'alberi isolati non di rado tra il 6-16 %; specialmente dei Pini delle provincie meridionali.

c) L' incremento percentuale degli alberi e boschi governati a dirado costante, differisce notabilmente dal precedente, perchè in tale caso i singoli alberi crescono da principio assai lentamente per una ventina di anni; dopo i quali crescono, almeno gli Abeti e Larici delle Alpi, quasi uniformemente per due, ed anche per tre secoli, prolungando il diametro normale di millim. 4-5 all' anno; siffattamente che un abeto, avente all'età di 30 anni un diametre normale di 10 cm., a quella di 230 anni può averne uno da 90-100 cm.

d) La cognizione dell' incremento percentuale è utile specialmente per quiditare l'annualità costante di prese periodiche, cioè di corpi boschivi da utilizzarsi, non in un solo anno, ma successivamente, entro i termini di un predeterminato periodo di tempo; mentrechè per assestare il governo di fustaje si divide il loro turno in periodi, e si aggruppano in ogni periodo 20 riprese annue. Per istabilire poi l'annualità costante, cioè la quota-parte di massa legnosa da poter essere utilizzata annualmente, stimata tutta la provvigione legnosa della presa periodica, si aggiunge a questa la metà dell'incremento legnoso, che si acquisterebbe se fosse tagliata alla fine di 20 anni, e se ne divide la somma in venti parti. Il quoziente di questa divisione indica la quantità di massa legnosa da tagliarsi annualmente per 20 anni consecutivi. La ragione per la quale si tiene conto della sola metà dell' incremento si è, che metà degli incrementi complessivi va in media perduta. Suppongasi in fatto di dover tagliare entro 5 anni un bosco della portata di 500 m. c., suscettivo di un incremento annuo del 2 %. Tagliandolo a capo di 5 anni egli acquisterebbe $2 \times 5 \times 5 = 50$ m. c.; facendo subito luogo al taglio della prima ripresa il bosco i acquisterebbe $0 + 2 + 4 + 6 + 8 = 20$ m. c.; praticandolo lla fine del primo anno, acquisterebbe $2 + 4 + 6 + 8 + 10 =$ 30 m. c.; quindi in media 25, cioè la metà di 50.

Digitized by Google

e) Tagliando un bosco nell' età del suo massimo incremento medio, e rappresentando quest'età colla lettera *e*, il suo incremento percentuale, per legge scoperta dal Pressler, è sempre $= {}^{100}/_{e}$; di maniera che, se l' incremento medio di un pineto (p. e. in fondo magro con 131 m. c. per ettaro) culmina a 60 anni, il suo incremento percentuale è $= {}^{100}/_{60} = 1,77$ %; se (p. e. con 280 m. c. in fondo mediocre) culmina a 70 anni, è $= {}^{100}/_{70} = 1,43$ %; se a 80 anni (p. e. in fondo buono con 464 m. c.), è $= {}^{100}/_{80} = 1,25$ %, ec.

III. Assestamento forestale. — Scopo di esso è, di sistemare l' azienda economica d' ogni bosco di qualche entità, almeno pel tempo d' una prima rotazione di tagli, ossia d' un primo turno, vale a dire pel tempo necessario ad ottenere che il suo fruttato, ridotto ad annualità costante, sia stabilito in modo che, quando il bosco è povero di capitale produttivo, questo vada ad essere reintegrato all' incominciare d' un secondo turno. In tal modo, oltrechè assicurare al possessore del bosco un costante frutto annuale, se ne aumenta eziandio il capitale fruttante.

Il proprietario d'una piccola fustaja particellare, oppure di un bosco comprensivo ceduo, ne assesta l'economia (presso a poco, nel modo stesso che assesterebbe quella di un podere rustico lavorato da una sola famiglia contadinesca), ordinando vocalmente al suo boscajuolo di coltivarlo nel modo che desso gli prescrive; mentre il proprietario di un latifondo coperto di estesi boschi, alla coltivazione dei quali non può attendere personalmente (come p. e. il Demanio rispetto ai boschi dello Stato), dovendo affidarne la direzione ad un apposito gestore od amministratore, ha di bisogno d'una guida, o norma, onde poter, con cognizione di causa, giudicare l'aggiustatezza, o meno, delle operazioni tecniche del suo dipendente amministratore. A questo fine, se lo stesso proprietario non è perito nell'arte forestale, due sole cose possono servirgli per guida. Esse sono: od un disegno della successione e dell' entità dei tagli boschivi (altrim. Piano di governo boschivo, o Piano economico), oppure un Progetto di assestamento forestale (altrim. Piano regimentazione boschiva). Ordinariamente si stende

Digitized by Google

semplice Disegno dei tagli, allorchè i boschi da sistemare furono tagliati con buon ordine, ma senza riguardo alla reale forza dei medesimi, ed è quindi surta la necessità di modificarne il turno e modo di coltivazione. Si ricorre invece alla redazione di un regolare progetto di assestamento, quando la consistenza legnosa è affatto disordinata a cagione d'una successione di tagli praticati a casaccio.

Le operazioni di assestamento si distinguono in preliminari e formali.

Le operazioni preliminari tendono al riconoscimento: 1.° dei rapporti politici e censuarii del luogo boschivo; 2.° dei rapporti topografici, cioè: *a*) condizioni geognostiche, elevatezza, esposizione dominante (se montuoso); *b*) confini, fondi confinanti; *c*) superficie complessiva, parte boschiva, e parti non boschive occupate da acque, strade sistemate, campi, prati, pascoli, calestri, edificj ed opifizj; 3.° dei rapporti commerciali, cioè: *a*) viabilità interna ed esterna; *b*) opportunità di smaltimento dei prodotti legnosi; *c*) prezzi medii del legname e delle legne.

Le operazioni formali consistono in questo:

1.ª Rilievo stereometrico dell'incremento sommario (massa legnosa esistente), ed approssimativo della consistenza primaria d'ogni singolo appezzamento boschivo, e planimetrico delle eventuali spiazzate.

2.ª Classificazione: dendrografica e cronometrica del soprassuolo di tutti gli appezzamenti destinati ad essere assoggettati al reggime artificiale; ed arborea (cioè pachimetrica) di tutti gli altri destinati ad essere utilizzati secondo le regole del reggime naturale.

3.ª Aggruppamento degli appezzamenti boschivi, secondo le rispettive forme di reggime, allo scopo di comporne, od un solo blocco economico (compresa, popolata di piante capaci di venire a taglio entro i termini d'uno stesso turno); o più blocchi, se composti di essenze che non possono simultaneamente raggiungere lo stadio di maturità economica. Le forme di reggime da distinguersi sono: *a*) il ceduo; *b*) bosco da taglio raso; *c*) bosco frascato d'alto fusto da taglio di combustibile; *d*) bosco d'alto fusto (frascato o resinoso) di legname sociale da taglio saltuario.

4.ª Determinazione del turno di utilizzazione della con-

Digitized by Google

sistenza legnosa d' ogni singolo blocco, e il suo incremento medio.

5.ª Divisione d' ogni blocco in prese particellari, comprensive o curaticcie, secondo le regole seguenti:

a) I boschi cedui si dividono in riprese isometre (d'uguale superficie); di rado, quando qualche porzione di fondo è quasi sterile, in riprese proporzionali. In ogni caso si chiamano tagliate particellari, perchè indivise e da tagliare e rigenerarsi alla distesa, come i boschi particellari, ed annue, perchè se ne dibosca una all'anno; per cui il numero loro deve essere eguale a quello degli anni del turno. Il bosco 7^{nne} p. e. si divide in sette prese, il 10^{nne} in dieci, ecc.; e ciò tanto il ceduo, quanto la fustaja da taglio, colla sola differenza, che le prese annue della fustaja non si stabiliscono all'atto dell'assestamento.

b) Le fustaje da taglio andante si considerano all'atto dell'assestamento divise in prese, od annue, o comprensive. Si dividono poi in tagliate annue, se la consistenza del soprassuolo è quasi uniforme ed ogni singola presa possa occupare almeno mezzo ettaro di superficie. In tale caso l' area della presa annua è sempre eguale ad S : *t*, cioè, alla superficie complessiva del bosco, divisa pel turno; quindi, la presa annua, p. e. di un bosco di 237 ettari, da governarsi per turno 60^{nne}, dovrà avere l'estenzione di 237 : 60 = ettari 3,95. Boschi, invece, di consistenza disuguale, o piccoli, si dividono in tante prese comprensive, ossia tagliate periodiche, quanti i periodi in cui fu diviso il turno. Ogni presa periodica si suddivide successivamente in un numero di prese particellari (ordinariamente 20), eguale a quello degli anni componenti il periodo. Una compresa composta di piante recidibili all' età di 60 anni, si divide per lo più in tre, 80^{nne} in quattro, 100^{nne} in cinque prese periodiche. Tale divisione per altro è sempre provvisoria, non stabile, ma il solo mezzo per assestare una fustaja irregolare in modo di poterla utilizzare per taglio raso, e ritrarne redditi approssimativamente eguali. Dividendola fino da principio in riprese annue, si verificherebbe la sconvenevolezza di raccorre: quando appena la metà, quando più del doppio dell'annualità preventivata. Per evitare ciò si ha cura di r gruppare nella presa periodica tutti quegli appe menti che trovansi popolati di piante vecchie, nell'ult

Digitized by Google

i popolati di piante giovani. Che se nonostante il prodotto d'una presa annua non raggiungesse il quoto di utilizzazione, lo si completa col legname maturo esistente in altre parti della stessa presa comprensiva.

c) Le fustaje da taglio saltuario (taglio che i pratici chiamano ordinario, e con una parola curazione) si dividono, secondo l'antico sistema veneto e quindi italiano, in prese saltuarie, corrispondenti alle prese periodiche, in quanto ad essere parimenti isometriche; però si distinguono da queste: in primo luogo, perchè sono stabili (non provvisorie) ed indivisibili; in secondo luogo, perchè non si tagliano mai alla distesa; si schiariscono (diradano ogni 5-10 anni) e si utilizzano per turno di maturità mercantile ogni 10-20 anni, tagliandovi le sole piante tecnicamente mature. Le prese stesse vogliono essere conterminate con cippi (stanti lapidei) e viali divisorii. Il loro numero va regolato secondo l'età, che gli alberi devono in media raggiungere per essere recidibili. Per istabilire questo numero si distinguono gli alberi per classi diametrali da 1-10, o più decimetri, e se ne determinano i diametri normali corrispondenti alla loro minorità mercantile. Supposto p. e. che gli abeti di classe 7.ª (del diametro normale da 65-75 centim.) avessero l'età media d'anni 60, e non fossero peranco tecnicamente maturi, e tuttavia sì vigorosi di poter ingrossare di 5 mm. all'anno (di 1 decim. in 20 anni): si potrebbe andar sicuro che in capo a 20 anni tutti quegli Abeti di classe 7.ª si ritroverebbero nell'8.ª, e quindi nell'età di poter essere recisi. Per ciò stesso, una foresta di questa natura, andrebbe divisa in XX prese saltuarie; conciossiachè, praticandovi nel 1.° anno un taglio di curazione nella presa I.ª, un taglio di schiarizione nella II.ª, ed il rimboschimento delle spiazzate; nel 2.° anno un taglio saltuario nella II.ª presa, ed una schiarizione nel III.ª, con rimboschiamento dei vacui, ecc.: governate così tutte le XX prese successivamente, e tornando poi a ricominciare dalla I.ª, diradata l'anno precedente, si troverebbero in quest'ultima tutte le piante di classe 7.ª passate nell'8.ª, quella di 6.ª nella 7.ª..... di 1.ª nella 2.ª, e tutto il novellame nella 1.ª; di modo che, dopo alquanti turni la foresta sarebbe riordinata. — Il solo difetto di questo metodo si è, che i tagli di dira-

Digitized by Google

damento fruttano meno di quelli praticati nelle fustaje tagliate alla distesa; però, in compenso di ciò i boschi da taglio saltuario concedono maggior quantità di legname sociale, e ne costa meno la coltivazione, dappoichè ordinariamente si rigenerano mediante il seme proprio, anche nel clima più caldo, nel quale le semine artificiali più generalmente non approdano, e costringono il boschicoltore, di ripopolare le tagliate con robusti piantoni di vivajo, dopo due o più anni, durante i quali crescono le spese, e vi decresce la produttività del fondo, il tutto a discapito del reddito medio.

6.° Tassazione di quella massa legnosa, calcolata in metri cubi o steri, che potrà ritrarsi dall'intero blocco durante il primo periodo del nuovo turno, e precisamente: *a*) dai tagli definitivi ossia di evacuazione della I.ª presa periodica, giuntovi la metà dell'incremento percentuale della consistenza primaria; e *b*) dai tagli intercalari (di diradamento) di tutto il blocco.

7.° Compilazione del sommario delle superficie da rimboschire (tagli rasi e spiazzate) entro il detto I.° periodo.

Coi risultati numerici di tutte queste operazioni si compila, per ogni singolo blocco, ossia compresa: se cedua o fustaja da dirado costante, una tavola sinottica; se fustaja da taglio, due tavole sinottiche: una che suolsi intitolare Classificazione cronometrica degli appezzamenti boschivi; l'altra, Piano economico di utilizzazione (o di governo) per il I.° periodo di assestamento. Alle quali tavole, secondo le circostanze, si aggiungono: 1.° il cabreo planimetrico dell'intera compresa; 2.° la descrizione statistica, e se vuolsi anche storica, dei boschi assestati, e 3.° l'indicazione dei mezzi creduti opportuni ad assicurare il felice successo dell'attuazione del nuovo reggime boschivo, inteso a crescere subito l'entità dei capitali produttivi (valore del suolo e soprassuolo) e possibilmente anche quella dei redditi. Le norme precipue da osservarsi a questo fine (che però non fa di mestieri accennare, perchè sott'intese) sono quattro: 1.ª Che i tagli predeterminati abbiano principio alla fine dell'anno in cui fu redatto il Piano di assestamento, od al più tardi entro l'anno susseguente, dappoichè, proc stinandone l'effettuazione per due o più anni (come venne del piano d'assestamento dell'abetina di Vall

Digitized by Google

brosa, redatto dall' autore nel 1875), le basi della tassazione non potrebbero essere più le stesse, nè le conclusioni dei calcoli corrispondere alle premesse. — 2.° Che tutti i tagli abbiano luogo entro i termini stabiliti dal Piano d' assestamento. — 3.° Che le tagliate siano sgombrate a tempo utile onde poterle rimboschire l' anno consecutivo al taglio; e 4.° Che alla fine d' ogni decennio, od al più tardi d' ogni ventennio, sia praticata una revisione tecnica dell' intero Piano d' assestamento, colla scorta del Piano stesso e dei consuntivi dell' epoca trascorsa (v. *Principii di amministrazione e direzione boschive*, pag. 108, Roma 1883; memoria estratta dal *Bollettino della soc. triennale di selvicoltura*, ecc.).

III. Appreziazione boschiva. — Ogni economia, quindi anche la forestale, avendo per sua base il calcolo, ogni vero selvicoltore deve saper stimare con possibile precisione i boschi affidatigli, e i prodotti e le rendite loro, sì reali che possibili. Per bosco, infatti, deve intendersi: fisiologicamente, l' esistenza e l' effetto arboreo delle forze produttive di tre simultanei agenti naturali: suolo, atmosfera e vegetazione; ed economicamente, il prodotto di due capitali diversi, diametralmente opposti fra loro, uno negativo, l' altro positivo, quali sono: il fondiario ed il legnoso. Consegue da ciò, essere scopo essenziale dell' appreziazione boschiva, o per meglio dire della stima, o valutazione forestale, la quiditazione: 1.° del valore della consistenza fondiaria; 2.° del valore della consistenza legnosa; 3.° del valore boschivo, ossia di quello che risulta dall'unione dei due valori capitali predetti, e 4.° della rendita annua di cui devono diventar capaci il fondo, il soprassuolo ed il bosco intiero. Oggetti accessorii della stima forestale, che sarebbe troppo lungo discutere per esteso, sono: la quiditazione dell' abbuono da essere calcolato: *a*) per danni recati a singole piante, *b*) per diboscamento ed altri danni recati a boschi, *c*) per utilizzazione di fondo boschivo ad oggetto di estrazione di fossili, *d*) per affrancazione di servitù boschive, se ve ne sono; poi, la valutazione dei prodotti di diradamento, la determinazione del turno economico o finanziario, in fine quella del valore e del tributo censuario.

Digitized by Google

Onde agevolare la risoluzione dei relativi quesiti pratici, i matematici forestali compilarono specchietti dei valori numerici dei coefficienti generali del calcolo economico, nonchè formole algebriche, indicanti le calcolazioni da farsi, per risolvere i quesiti stessi.

I precipui tre coefficienti generali (v. *Giorn. di econom. forest.* p. 354 e seg.) sono:

1.° Coefficiente di prolungazione $= 1{,}0p^n$, indicante il valore che si acquista nel termine di n anni il capitale 1, fruttando annualmente il p % d'interesse composto. Così p. e. 1 lira mutuata al 4 % si acquista nel termine di 18 anni il valore di $1{,}04^{18}$ = L. 2,0258; di 29 anni quello di $1{,}04^{29}$ = L. 3,1186, ecc.

2.° Coefficiente di sconto $= \frac{1}{1{,}0p^n}$, indicante la frazione cui si riduce l'unità di una somma, alla quale, dopo aver fruttato il p % per n anni, si detraggono tutti i suoi interessi composti, riducendola al valor attuale. Così, se un ettaro di abetaja, piantata quest'anno, giunta all'età di 90 anni, potrà essere venduta per 10000 lire: questo valore futuro, scontato al 4 %, si riduce al valor attuale (essendo $n = 90$ e $p = 4$) di L. $10000 \times 0{,}0293$ = lire 293; scontato al 3 % a lire $10000 \times 0{,}0699$ = lire 699; scontato al 5 % di L. 124, ecc.

3.° Coefficiente di capitalizzazione delle rendite periodiche, ossia intermittenti $= \frac{1}{1{,}0p^t - 1}$, indicante il valore attuale della rendita periodica 1, fruttante interessi composti, esigibili alla fine d'ogni periodo di t anni; periodo che si ripete per un numero infinito di volte. Questo coefficiente è importante, perchè serve a determinare il valore economico di un bosco particellare tagliato periodicamente, ed anche quello del suo fondo. Perocchè, indicando con t, il numero degli anni componenti il turno, ossia la rotazione del governo boschivo, e con ${}^t u = 1{,}0p^t$ il capitale iniziale aumentato degli interessi composti maturati durante il periodo di t anni: quell' 1 rappresenta il capitale iniziale, e la frazione decimale $0{,}0p^t = 1{,}0p^t - 1$, il t esimo accrescimento del capitale 1; e siccome, conoscendo il capitale (C) ed il suo piede d'interesse (p), si determina la rendita continua moltiplicando quello per questo; così, dato invece la rendita

Digitized by Google

ed il suo percento, si determina il Capitale, dividendo la rendita per esso percento, perchè $1 : 1{,}0p^t - 1 = C : r$; d'onde

$$C = \frac{r}{1{,}op^t - 1}, \text{ e se } r \text{ rappresenta l'unità, } = \frac{1}{1{,}op^t - 1}$$

ed eccone un esempio di applicazione.

Premettiamo che, riguardo a boschi tagliati alla distesa (raso), il valore dei prodotti di taglio, non è altro che il cumulo degli interessi composti di un capitale incognito, maturati nel periodo di tempo trascorso dall'anno del suo impianto fino a quello del suo taglio: interessi calcolati sulla base di un determinato percento (tassa di capitalizzazione), che dev' essere regolato secondo la forma di governo e le condizioni topografiche. Ordinariamente le rendite dei cedui si capitalizzano al 2 %, delle fustaje da taglio dal 3 al 4, delle fustaje da dirado dal 4 al 5 %; in via media, dei boschi in genere, al 3 %. Ora, dato che il taglio definitivo di 1 ettaro di abetaja possa essere venduto in piedi (compreso il macchiatico) per la somma di L. 7200, e che i diradi antecedenti avessero fruttata la somma di L. 1993 e, compresi gl' interessi composti, calcolati al 3 % fino all' anno del taglio, quella di L. 3600: il reddito complessivo del bosco 80^{une} ascenderebbe al valore postremo di L. 10800, corrispondente al valore iniziale di L. 10800 : $(1{,}03^{80} - 1) = 10800 : 9{,}6409$ (*Gior. di Econ.*, tav. XIV, p. 350), eguale a L. $10800 \times \frac{1}{1{,}03^{80} - 1}$ $= 10800 \times 0{,}1037$ (Id. tav. XVI, p. 361) $= 1120$. Quindi, il valore economico dell'avvisato taglio si riduce a L. 1120; somma cui corrisponde la rendita costante, ossia annualità, di lire $1120 \times 0{,}03 = 33{,}60$. Però tale rendita è lorda, perchè non depurata dalle spese di coltivazione, di amministrazione e d' imposta. Che se queste, considerate come rendite negative, fossero state capitalizzate nello stesso modo come si capitalizzarono le rendite attive, e che il capitale negativo avesse raggiunto la somma di L. 280, corrispondente alla rendita negativa di L. 8,40; la differenza di L. $33{,}60 - 8{,}40 = 25{,}20$, rappresenterebbe la rendita netta, corrispondente al valore fondiario di $25{,}20 : 0{,}03 =$ lire 840: stantechè il valore economico del fondo di

Digitized by Google

un bosco è eguale alla somma dei valori attuali di tutti i redditi conseguibili da esso fondo, meno il valore scontato di tutto le spese necessarie per conseguirli.

Riguardo ad altri coefficienti generici, adoperati nel calcolo economico, quali quelli: del termine sommario (^nS), ossia valore finale delle rendite annnue (1), della capitalizzazione (^nO) ossia del valore attuale di rendite annue (2), ecc. ecc. (*Giorn. di econom. forest.* tav. XVII e seg. p. 363): è duopo avvertire, facilitare essi le calcolazioni, ma potersene fare a meno, come dimostrava il defunto prof. Gust. Heyer nel suo Manuale di stima forestale (*Walwerthberechnung*), tradotto dal prof. P. Nico (Napoli 1878, tipogr. Morano): opera di meno dubbia utilità pratica, tenuto conto delle seguenti avvertenze, con le quali daremo finimento al presente libro.

I boschi si stimano ordinariamente a valore economico, eventualmente anche a valore di rendita, a valore di costo, ed a valore di consumazione, e ciò, o sommariamente, o spartitamente, ed in generale, prima in ragione di ettaro, poi di superficie complessiva.

Il valore economico dei boschi è chiamato dai Tedeschi valore di aspettazione, basandosi su quello ch' essi boschi si acquistano venendo a taglio. A questo valore si stimano in generale i boschi educati a taglio raso, come anche quelli che, quantunque giardinati (tagliati saltuariamente) sono stati assestati a reggime artificiale; in Italia quasi esclusivamente i cedui, per la ragione che ivi le fustaje sogliono essere educate a reggime naturale; distinguendo sempre i cedui e cedui composti o matricinati, dalle fustaje, e specialmente i boschi particellari dai comprensivi (comprese); dappoichè il bosco particellare, venendo a taglio una sola volta, e ciò alla fine del turno, non ha dotazione legnosa (provvigione normale), mentre la compresa, della quale se ne taglia ogni anno, od ogni quinquennio, o decennio, o ventennio, una sezione (presa annua o periodica), ha dotazione. In ogni caso si stima, prima il valore netto, o la rendita netta, del soprassuolo, poi quello del fondo.

(1) $^nS = \frac{1,op^n - 1}{0,op}$, (2) $^nO = \frac{1,op^n - 1}{1,op^n . 0,op}$.

Digitized by Google

1) Stima del bosco particellare assestato a taglio raso. Il valore d'un tale bosco, purchè non gravato dalla servitù pubblica di conservazione boschiva, risulta dal bilancio economico, ossia dalla differenza che passa tra il capitale degli introiti (rendite positive) e quello delle spese (rendite negative). Le rendite positive si deducono:

a) dal valore del taglio definitivo, ossia di evacuazione;

b) da quello di tutti gli utili ricavati, o ricavabili, prima del taglio finale, dal soprassuolo e dal fondo (dai prodotti secondarii ed accessorii), ed essenzialmente dal valore dei prodotti dei tagli intercalari (di diradamento), giuntovi i rispettivi interessi composti, calcolati fino all'anno del taglio definitivo. In ragione di massa legnosa cotesti utili fruttano nei querceti e pineti, non compreso lo schiantume, dal 10 al 20 % del prodotto del taglio definitivo; compreso lo schiantume dal 30-35; nelle abetaje per fino il 40 %; in media, compreso tutte le utilizzazioni accessorie, dal 33 al 50 %; però in ragione di valore, siccome molte volte non trovasi da vendere la legna minuta, quello dei prodotti di diradamento si limita dal 15 al 20 % del valore del taglio definitivo, e propriamente al 25 % nelle abetaje se il turno oltrepassa i 70 anni, se non oltrepassa i 70 al 20 %.

Le rendite negative si compongono:

a) della somma delle spese di coltivazione, prolungate fino all'anno del taglio di rinnovellazione;

b) delle spese annue di amministrazione, coi relativi interessi composti;

c) delle annue gravezze (imposte erariali e comunali); e

d) degl'interessi composti del valore economico del fondo, da calcolarsi nel modo indicato dalla formola generale della rendita fondiaria

$$r = \frac{{}^{t}\mathrm{L} + {}^{a}d.1{,}op^{t-a} + {}^{b}d.1{,}op^{t-b} \ldots - c.1{,}op^{t}}{\dfrac{1{,}op^{t}-1}{0{,}op}} - (a+i)$$

nella quale si rappresentano: con L il valore del legname raccolto con taglio di evacuazione; con d^a, d^b, ecc. i valori dei tagli intercalari, prolungati fino al fine del tur-

Digitized by Google

no; con a, b.... i termini dei periodi di diradamento; con c la spesa primitiva di coltivazione o rimboschimento; con a più i, l'ammontare delle annue spese di amministrazione ed imposte; con t il turno, e con p il percento. I valori di L e d s'intendono netti di spese di taglio, cioè corrispondenti al prezzo a cui il legname può essere venduto in piedi; il tutto in ragione di ettaro.

La differenza, fra le rendite positive e negative, rappresenta il valore economico di un ettaro del bosco stimato; moltiplicando il quale per la superficie del bosco, viensi a conoscerne la rendita netta, e capitalizzandola al p %, e giuntovi il valore del fondo, il valore netto di tutto il bosco.

2) Stima del bosco comprensivo assestato a taglio raso. Stimando il suddetto ettaro, come unità d'una compresa normale di t ettari in età scalare, il valore d'ogni taglio definitivo è quello della sua rendita annua, dappoichè ogn'anno si taglia $1/t$ dalla compresa. In questo caso il prodotto di $r \times t$, rappresentante la rendita lorda, deve coprire, oltre la somma delle rendite negative di $(a+i) \times t$, anche la somma (Cd) degli interessi del capitale di dotazione boschiva (altrim. valore della provvigione, o provvista legnosa); somma da calcolarsi secondo la formola:

$$Cd = \frac{L + L\,\% - c - (a + i)\,t}{0{,}op} - F \times t$$

nella quale L % è sostituito ad ${}^{a}d.1{,}op^{t-a} + {}^{b}d \cdot 1{,}op^{t-b}$..., ed F, denotante il valore fondiario di un ettaro dell'intiera compresa, può essere dedotto indirettamente da $\frac{r}{0{,}op} = r \times \frac{100}{p}$, e direttamente, indicando con A + I i capitali $\frac{a}{0{,}op} + \frac{i}{0{,}op}$, dalla formola

$$F = \frac{L + L\,\% - c \cdot 1{,}op^{t} - 1}{1{,}op^{t} - 1} - (A + I).$$

Per citare un esempio pratico, riportiamo qui un brano della stima della compresa demaniale di Vallombrosa (in Toscana): abetina di ettari 245 tagliata per turno 80r (quindi ($t = 80$) e stimata dall'autore nell'anno 1872, ad tando per regola di sconto il $p = 3$ %. Per base delle c

Digitized by Google

colazione fu ritenuto : L = 15000 lire (valore medio di 1 ettaro del taglio della presa 80nne, detratte le spese di taglio); D = 3000; L $\%$ = L × 0,25 = 3750; c (spesa annua di coltivazione) = 60; di amministrazione $a = 10$; d'imposte $i =$ 47 lire, delle quali: i' gravitante sul fondo = 5 lire; i'' gravitante sul soprassuolo (capitale legnoso) = 32 (1). Sostituendo questi termini numerici agli algebrici, troveremo:

a) Rendita fondiaria netta di 1 ettaro particellare F =

$$= \frac{L + L.\ 0{,}25 - t \cdot i'' - c.1{,}op^t}{\frac{1{,}op^t - 1}{0{,}op}} - (a + i') =$$

$$= \frac{3000 + 1750 - 80 \times 32 - 60 \times 1{,}03^{80}}{\frac{1{,}03^{80} - 1}{0{,}03}} - (10 + 5)$$

$$= \frac{15552}{321{,}363} - 15 = 33{,}40 \text{ lire}$$

b) Capitale di rendita fondiaria F =

$$= \frac{r}{0{,}op} = \frac{33{,}40}{0{,}03} = \text{lire} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad 1113$$

c) Dotazione del fondo della compresa normale C*d* =

$$= \frac{L + L.\ 0{,}25 - c - t\,(a+i)}{0{,}0p} - tF = \frac{18750 - 60 - 3750}{0{,}03} - 80 \times 1113 =$$

= 408627, e per ettaro, C*d* : 80 = lire 5108

Conseguentemente, ogni ettaro dell' abetina di Vallombrosa vale lire 6221

e deve rendere per lo meno L. 177,25, netto di spese , e tutto il bosco (esclusa la rendita del prato e dei fabbricati) lire 177,25 × 345 = L. 43426; dappoichè, considerato come compresa normale di 80 ettari , la rendita netta R d' ogni suo ettaro è = L + D − c − $t\,(a + i)$ = 15000 + 3000 − 60 − 80 × 47 = 14180 , e per ettaro R : 80=177,25 lire, e per ciò stesso la complessiva compresa ha il valore attuale di lire $43426 \times \frac{100}{3} = 1{,}447533$ lire.

3) Stima delle macchie d'alto fusto dissestate. Boschi di questa fatta (come p. e. la più parte delle

(1) Vedasi: *Gior. di econom. forest.* p. 420, not. 1.

Digitized by Google

macchie d'Italia), non valendo la pena di redigere per ciascuno di essi un formale piano d'assestamento (sempre lavoro di più settimane o mesi), si regimentano e stimano con metodo più espeditivo, che in sostanza è una semplice modificazione della così detta tassazione camerale. Quest'ultima, nella forma prescritta da un Regolamento forestale austriaco dell'anno 1788, stabilisce il reddito boschivo, ossia l'annualità costante (R), dividendo quella qualsiasi differenza sussistente tra la provvista (consistenza legnosa) normale (*pn*), che chiama *fundus instructus*, e la reale (*pr*) del bosco di cui si occupa, pel numero degli anni (*t*) dell'adottato turno di taglio, giovandosi poi del quoziente, o per aggiungerlo all'incremento annuo di tutto il bosco, o per sottrarnelo, secondo che la differenza gli presenti od eccedenza o deficienza in confronto della consistenza reale. Formulando quindi R il reddito legnoso, *in* l'incremento normale, *ir* l'incremento reale e *t* il termine di maturità, la formola algebrica per questo metodo sarebbe (V. Berenger, *Dell'arte e della scienza forest.*, nella *Rivista forest.* 1865, p. 156).

$$R = in \pm \frac{pr - pn}{t}.$$

Per regola di cotesto metodo un bosco non è in condizione normale, se non quando è completamento popolato e la sua superficie divisa in tante riprese isometriche, quanti sono gli anni del turno, e queste così graduate, che se la prima ripresa è popolata di piante di 1 anno, la seconda lo sia di piante di 2, la terza di 3... l'ultima di piante mature di *t* anni, e rappresentino quindi (chiamando *p* la provvista, ossia consistenza legnosa, della presa 1ª), la progressione $p + 2p + 3p \ldots + tp$. La complessiva massa legnosa del soprassuolo di tutte queste riprese, considerate in istato di vegetazione estiva (*p.* 765) costituisce il *fundus instructus*, ossia la dotazione (provvista normale o capitale legnoso) di tutto il bosco. Ora, cotesta provvista normale può essere calcolata in due maniere diverse. Secondo l'antico metodo camerale la provvista normale dev'essere determinata colla formola

$$pn = \frac{i \times t}{2} = \frac{tp}{2} \times t,$$

Digitized by Google

nella quale i rappresenta il medio incremento annuo d'ogni singola ripresa, quindi $i \times t = tp$ il medio adeguato incremento legnoso di tutto il bosco. Con altre parole, pn corrisponde alla metà della massa legnosa, che esisterebbe in ogni ripresa se ella fosse popolata di piante mature dell'età di t anni, e corrisponderebbe all'intera massa legnosa se ogni ripresa fosse popolata di piante dell'età di $\frac{1}{2}\, t$ anni. Supposto, per modo d'esempio, che la presa matura fosse 100nne, e che il suo soprassuolo contenesse la massa legnosa di 1000 metri cubi, ed occupasse la centesima parte del bosco, la provvigione normale di questo sarebbe

$$= \frac{1000}{2} \times 100 = 50000 \text{ m.c.}$$

In questo caso i 1000 m. c. riescirebbero a rappresentare l'annualità costante, ossia l'annuo incremento medio di tutto il bosco. Similmente: se un bosco ceduo forte, di 40 ettari, popolato di piante in età scalare, tagliato per turno 40^{nne}, contenesse nella sua 40.ª ripresa una massa legnosa di 218 m. c. (pag. 626), questo bosco dovrebbe avere una dotazione legnosa di

$$pn = \frac{218}{2} \times 40 = 4360 \text{ m. c.}$$

Cotesto modo di determinare la provista normale, conducendo a risultanze poco esatte, quando l'incremento medio non sia calcolato esattamente: i tassatori preferiscono di determinarla colla scorta d'una tavola alsometrica. A questo fine, determinate la maturità economica, la classe incrementale e la consistenza legnosa di un ettaro di bosco maturo, si sommano gl'incrementi, indicati dalla tavola alsometrica per ogni decennio, fino al termine dell'avvisata maturità, secondo la formola adottata in proposito, ch'è

$$Pn = ({}^1L + {}^2L + {}^3L + \ldots \tfrac{1}{2}\, {}^tL)\, 10.$$

Calcolando in questo modo la provvista normale del ceduo forte sopra indicato, troviamo (v. p. 626. e *Giorn. di onom. forest.* pag. 384)

$$Pn = (50 + 102 + 165 + \tfrac{1}{2}\, 218)\, 10 = 4280 \text{ m. c.}$$

Digitized by Google

quindi una differenza di 80 m. c. per ettaro, in confronto del risultato precedente. Altra differenza troverebbesi sommando la progressione degli incrementi legnosi colla regola di Simpson: cosa che non deve sorprendere, dappoichè il *fundus instructus*, essendo quantità ideale, non può non rendere vacillante lo stesso metodo tassatorio cui serve d'appoggio. T. Hartig vorrebbe perciò sostituire alla formola

$$R = in \pm \frac{pr - pn}{t}, \text{ quella di } R = ir \pm \frac{pr - pn}{t}.$$

Ad ogni modo l'incremento reale va quididato esattamente; perocchè, se la reale consistenza legnosa della ripresa matura supera la normale, bisogna tagliare di più di quanto importa il normale incremento medio, per utilizzare l'eccedenza di massa legnosa: diversamente, di meno per redintegrare il *fundus instructus*, ossia capitale produttivo; appunto, come un privato, che per completare il suo capitale, procura di risparmiare una parte dei frutti per aggiungerla al capitale fruttante.

Siccome poi i boschi così assestati non possono concedere una vera costante annualità durante il primo turno, così non possono essere stimati che a valore economico ed in base al reddito costante che presuntivamente potranno concedere a cominciare dal secondo turno.

4°) Stima dei boschi da alienarsi. In Italia, come in altri paesi, dove la conservazione dei boschi è tutelata da leggi eccezionali (governative o municipali), il perito forestale deve distinguere i boschi, che il proprietario può vendere incondizionatamente, da quelli che, per disposizioni d'una legge forestale, non possono essere ceduati se fustaje, nè in verun caso arroncati e svegrati.

Il progetto di vendita d'un bosco esente dal vincolo della sua conservazione, deve basarsi sopra due stime separate: una del soprassuolo, l'altra del fondo. Il soprassuolo si stima a valore di consumazione, vale a dire, al prezzo ricavabile dall'intera sua massa legnosa; il fondo invece a valore economico, e precisamente al valore di quella rendita che potrà concedere la più zionale e proficua sua coltivazione. Ordinariamente si ve prima il suo taglio, poi il fondo nudo, il cui

Digitized by Google

cioccamento basta il più delle volte a pareggiare le spese del suo adattamento ad altra coltivazione.

Boschi soggetti al vincolo della conservazione del soprassuolo si stimano a valore di rendita, escluso il capitale fondiario, che ordinariamente si considera corrispondere dal 14 al 16 % del valore della dotazione (provvigione normale), almeno nelle pianure e nei bassi monti; negli alti monti è poco considerevole. Boschi novelli, specialmente postimi, si stimano a valore di costo.

Ed ora, un ultima osservazione.

Per grave sciagura dei nostri boschi, coloro che in Italia scrissero e scrivono libri forestali, siccome quasi tutti inesercitati nella pratica della selvicoltura razionale, non giunsero mai a comprendere, che questa, cioè l'economia forestale, gira tutta sul perno della matematica, e quindi essere oggetto di mero calcolo, cui la dottrine delle scienze naturali non sono che appoggi ausiliari; ragione per cui tutte le dimostrazioni loro, intese a provare, benchè giustamente, l'alta importanza dei boschi per l'economia nazionale e la tutela dei monti, si possono tener in conto di dimostrazioni generali e teoriche, da essere per una gran parte gettate al vento; stantecchè, volendo persuadere, e proclamando, che i boschi sono per se incapaci di corrispondere all'interesse pecuniario dei possidenti, vorrebbero ciò non ostante che questi li conservassero per solo amore patrio. Voler sostenere, con argomento e modo di questa fatta, la necessità dei boschi, non era, nè più nè meno, che lottare contre lo scoglio dell'interesse materiale: interesse tanto radicato nella natura umana, specialmente del popolo, che a superarlo bastano appena due sole potenze al mondo: la religione e le leggi penali!

Felicemente per altro, i boschi di loro natura non sono quali tanti moderni scrittori li hanno qualificati: ma tutto all'opposto, sono beni profittevolissimi per sè medesimi quando, protetti da provvide leggi, sappiansi coltivare e governare; ed in qualche modo anche nelle stesse condizioni economiche meno felici, nelle quali sono acconciamente paragonabili a quelle miniere di metalli preziosi, lo scavo dei quali costa bensì allo Stato più di quello che valgono, ma che tuttavia, in luogo d'impoverirlo, promuo-

Digitized by Google

vono in esso l'industria e concorrono ad aumentare la circolazione del denaro sonante, quindi la ricchezza generale della nazione.

Che se taluno obbietasse, dicendo: se i boschi sono beni profittevoli, perchè dunque le leggi li qualificarono in Italia, in Francia, e per lunghi anni nella stessa Germania come beni incolti, e si qualificano tuttora come incapaci di rilevante interesse? A tale obbiezioni è facile la risposta. Leggasi la storia del progresso civile di tutti i popoli orientali e di tutta l' Europa meridionale e domandisi agli stessi Tedeschi (in condizioni topografiche e politiche assai più favorevoli alla selvicoltura di quelle in cui questa trovasi nell' Europa meridionale) da quanto tempo, dopo stucchevoli polemiche, lungo studio e numerosissime esperienze, sono entrati finalmente nel convincimento contrario, ed han compreso, tutti i calcoli delle vecchie scuole forestali, in fatto di rendite dei boschi, essere stati erronei, perchè fondati sopra irrazionali principii di economia forestale. Ed, in vero, appoggiandosi al fatto, che la natura rigenera e raffittisce i boschi, come rigenera e raffittisce i prati ed i pascoli: la vecchia scuola, tutta fisiocratica ed empirica, riprovava l'applicazione alla selvicoltura degli artifizii di cui fanno pruova gli orticoltori onde far prosperare gli alberi, e non considerava: che quello stesso imboschimento, che l'arte può compire nel breve, ed anco meno breve, spazio di tempo di un mese: la natura è spesse fiate incapace di compirlo da sè nel corso di un secolo; nè che ogni anno di protrazione della rigenerazione di un bosco, come di sospensione d'un suo incremento legnoso, rappresenta nel suo bilancio economico l' irreparabile deficienza di un reddito annuo; in fine, che niun bosco può rendere quanto promette, se ogni suo vuoto non viene tosto imboschito ed il bosco stesso governato, conforme lo scopo della sua coltivazione.

Si lubet, fruere!

Digitized by Google

DESCRIZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I. — Costruzioni italiane per la condotta terrestre dei legnami.

Fig. 1. *strozzo grande* per condurre taglie a strascino (p. 700).

Fig. 2. *Strozzo piccolo.*

Fig. 3. *Cocchio*, ossia *avantraino*, pel trasporto di taglie od altro legname: **aa** *udini*, **bb** piedi, **cc** *traverso* ossia *banchetta*, **dd** *brocche*, destinate a facilitare la legatura del carico; **e** *timone*; **f** *stanghetta*; **r** *remba*, ossia suola dell'udino. Il cocchio è lungo metri 2,0; largo m. 0,7, alto alla banchetta m. 0,34, ai *corni* degli udini 0,85 (p. 701).

Fig. 4. *Becchina*, ossia *treggiola*, che si aggiunge al cocchio, dovendo caricarvi travi od alberi da matadura; lunga m. 1,25, larga m. 0,87, alta di dietro m. 0,32, davanti 0,30 circa (p. 701).

Fig. 5. *Granchio*, volgarm. *zatta*, da sottoporre al traino nelle discese.

Fig. 6. *Pennone d'antenna* (p. 701).

Fig. 7. *Orecchione di ferro* con ghiera, che fa l'effetto del *pennone* assicurandolo al calcio dell'antenna (p. 701).

Fig. 8. *Risina a neve:* **A** *battisoldi*, **B** *viale d'avvallamento* con *sponde:* **aa** *bailoni:* **bb** *orboni*, ossia *contrafforti:* **c** travi componenti la *sponda* (p. 703).

Fig. 9. Strada d'avvallamento a *becchi*, costeggiante un burrone, costruita all'uopo di trascinare alberi da matadura: **a** *posta;* **b** *becco*, **ccc** *longoni* ossia *stradali* (p. 704).

Fig. 10. *Ribalta* d'una risina a *taglie*, specie di freno per rallentare il corso delle taglie.

Fig. 11. Levata di risina a squadrati: **a** *gamba* o *gozzella*, **b** *punta* o *puntello;* **e** *banchetta del piumaccio*, **d** *piumaccio*, **ee** *corrieri*, coi quali si compia l'*opera morta;* **f** *banchetta del ponte*, ossia *traverso*, **g** *pinna*, ossia *penzolo;* **ll** *tauroni* (corni), **lll** *lonte*, **mm** *sorrettori*, **n** *fondo di risina*, **ooo** *corsi*, ossia ponti componenti il canale della risina (p. 705).

Fig. 12. **A.** *Palorcio* di filo di ferro, stabilito sopra Fadalto nel Veneto per avvallare le fascine di Faggio della foresta Cansiglio (p. 704).

Fig. 12. **B. C.** *Sollevatojo* a contrappeso: **B** tronco inferiore, **C** tronco superiore; **a** castello con *curro di tensione;* **b** carro caricato di tre taglie; **c** carro di contrappeso, caricato di sassi (p. 706).

Digitized by Google

Tavola II. — Costruzioni italiane per la condotta fluviale dei legnami.

Le figure 1 a 5 rappresentano alcuni momenti della menata ossia fluitazione sciolta; le figure 6 ad 8 della foderazione, ossia fluitazione legata.

Fig. 1. *Menata* di taglie che, all'uopo di *armare* l'acqua di un torrentello, si dispongono nelle tre maniere rappresentate dalle figure, a, b, c. Laddove cioè il letto dell'alveo è solido e non ingombro di sassi, come in a, vi si collocano alquante taglie secondo la corrente, e si aggravano con altre traversali; dove allo incontro potrebb'essere corroso, si aggravano d'una *bica*, come in b. Dove, finalmente è sassoso e disuguale, si dispongono tutte in monte colle cime verso l'acqua, come in c. I *sitoni* dd sono *ponti-canali* o *cunettoni*, composti di sole taglie, necessarii dovunque la strettezza del torrente e l'ingombro delle roccie si opporrebbero alla fluitazione. Prima poi di stabilire questi *sitoni*, si ostruisce lo alveo con *dassa* (fronde d'abete) o sassi. La fig. e rappresenta una *presa* o *serra* provvisoria, composta d'una serie di *sassaje* tripodi, piantate a traverso del canale, a cui s'appoggia una specie di steccato o rastrelliera, atta ad arrestare e raccogliere il legname trasportato dalla corrente (p. 708).

Fig. 2. *Stuffa idraulica* di proprietà del nob. Gera di Conegliano, esistente presso Padola nel Comelico superiore (Cadore). Essa chiude la valle del torrentello Padola ed ha quattro sfogatoi, cioè: due *scaricatoi* aa, aperti quando non ha luogo fluitazione, la *porta* b, ed il *tracimatojo* c. La porta serve a due usi, cioè a quello di lasciar passare ad uno ad uno i legni da fluitare, chiudendo prima i due *scaricatoi*, onde l'acqua s'innalzi fino alla sua soglia; l'altro per caricare e scaricare la stuffa, lo che si pratica in questo modo. Dopo aver fatto passare per la porta, e raccolto nel sottoposto bacino, quel numero di taglie, che un rigurgito di acqua arrestata davanti la stuffa è capace di sommuovere, la si chiude e si lascia che l'acqua, allagando la valle, monti a livello del *tracimatojo*. Giunta a questo, si *batte la stuffa*, ciò è a dire, si riapre la porta, per cui il lago, scaricandosi con veemenza, l'acqua di esso riempie in pochi istanti il bacino, e vi genera un vortice, che solleva le taglie ivi raccolte, e le trasporta con impeto per cinque e più chilometri di distanza.

Fig. 3. *Taglia* (rocchio d'abete) P testa grande; p testa piccola; zPz *pilone*, zz *ghirlanda* ossia *zoja*; l *incannatura*, cioè tacca fatta ad oggetto di caricarla sulla slitta. Le figure t (tappa), s (*segno*), m (marelle) sono contrassegni mercantili (p. 707).

Fig. 4. *Zappino*, strumento indispensabile per muovere e trascinare il legname d'opera, composto d'un ferro in forma di piccone, lungo dalla schiena alla punta m. 0,44, con manico di legno di m. 1,15 (p. 700).

Fig. 5. *Anghiero*, strumento adoperato dai fluitatori (*menadassi* dei Cadorini) per aggranchiare e pescare i legni galleggianti, armare l'acqua, sciogliere le *serre* (constipamento di taglie o travi) ecc.; a anghiero di ferro; b ghiera pure di ferro; c *mazza*, cioè asta lunga da 4-5 m. (p. 700).

Fig. 6. *Zatta* (*zattera*) di tavolame: A zatta intiera di cinque *copule;* cc copule; gg *gallonaje;* aa *armajuole;* pp *ponti* legati con *sacche* alle *gallonaje;* mm *moralli* d'unione dei legni d'armatura; r *rullo di testa;* rr *rullo* o *chiave da armare alle due;* rrr *rullo da inchiavare;* ss *pezzo di sopracco;* mm *moralli* del ponte; sl suolo; tt *testa* della zatta; po postelli dei

Digitized by Google

mi; **rm** remi. — **B** Sezione della zatta nella direzione **xy**. — **C** Due *pezze* o *taglie* accavalcate per bucarle ed imbroccarle. — **D** Due taglie galleggianti munite di *sacche* da poterle legare insieme. — **E** Testa di zatta veduta di fronte (p. 709).

Fig. 7. *Mantello:* è un *rullo* (travicello lungo circa 10 m.) legato sopra un piano formato con quattro assi ordinarie, adoperate per far galleggiare e rimuovere la zatta rimasta in secco. A tal uopo, sciolto primieramente e *sbordata* la *gallonaja* (od il *battocchio* se il veicolo è un *raso*) del fianco arrenato, si ammarra l'estremità superiore (collare) del *mantello* alla testa della *gallonaja* del fianco opposto, e con cavo assicurato all'estremità inferiore del detto *mantello* spingesi quest' ultima (come si farebbe tralucando un bastone di vela) verso il filone della corrente, in maniera di farle argine e generare un rigurgito sufficiente a sollevare il veicolo e liberarlo dalla secca.

Fig. 8. *Raso*, o *madiata d'antenne* (p. 709) **A** veduto in prospettiva; **rr** rulli; **b** *battocchio* e **c** *corriere* col pennone in coda (corrispondenti alle *gallonaje* ed *armajuole* delle zatte di tavolame); **dd** antenne coi pennoni in testa; **ss** *spontieri* legati ai rulli; **aa** antenelle di sopraccarico legate agli *spontieri;* **sc** *scorzi* del ponte legati alle antenelle; **sl** *suolo*; **po** *postelli* dei remi; **rm** *remo di man maestra;* **rf** *remo di man di fante;* **p** *pala* del remo: lunga m. 1,35, larga m. 0,25; **B** iconografia del raso, con le antenne tappate e bucate, ma non per anco legate; **a**, **b**, **c**, **d**, ecc. come sopra. — **C** *Rullo* con quattro *sacche* (*Reywieden* dei Ted.), da attorcigliarsi a due a due per formare due *serrangone* (*Einbindwieden*). — **D** testa del raso veduta di fronte; **zv** *zovadelli* di faggio; **br** *brocche;* **lll** *penzoli;* **sg** *bredoli*, ossia sacche grosse d'avellano da legare i zovadelli ed incopulare le antenne. — **E** *Postello del remo;* **pp** *ponte* del postello; **p** *postello* (*Ruderstelze*); **r** *refone;* **c** *contena* legata colla *cerzenella* al postello; **s** *serrangonello* (*Wiedstange*); **cz** *cerza;* **cl** *cerzenella;* **rm** remo legato colla *cerza* (roccio) al postello; *brocche* del remo; **z** *zon*, ossia manico del remo (Riguardo alla maniera di costruire i rasi, vedasi *Archeol. forest.* p. 519, nota 212).

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE GENERALE

PREFAZIONE

Scienza forestale 5.

INTRODUZIONE

ALLO STUDIO DELLA SELVICOLTURA SCIENTIFICA

PARTE PRIMA

Storia della selvicoltura. Influenza delle selve primeve sul carattere dell' architettura religiosa 7.

1. Selvicoltura orientale. Culto dendrologico. — Prime leggi boschive.— Foreste indiane 9.— Paradisi persiani 9. — Condizione dei boschi della Caldea, dell'Egitto, della Fenicia e Giudea 13. — Motivi della loro religiosa custodia 16.
2. — greca; considerata ramo delle istituzioni scientifiche degli antichi. — Sua importanza economica ed idraulica 17. — Amministrazione dei boschi nazionali ed ecclesiastici 19.— Alberi santificati; traspiantati per oggetto di culto.—Segnalata coltivazione delle selve sacre (alsa) 26. Decadenza del culto dendrologico 29.
3. — romana. Selve profane, sacre (luchi), sante e religiose 31. — Ostentario arboreo. Alberi felici ed infelici 34. — Alberi sepolcrali 35. — Consacrazione degli alberi e boschi 41.— Deità e Genii boscherecci 42.— Amministrazione dei boschi pubblici 43.—Provvedimenti idraulici. Fluitazione 79.— Regime e tutela delle selve pubbliche 57.— Taglio, fabbricazione, misura e prezzo del legname 65.— Decadenza del culto politeistico e delle selve sacre e nazionali durante l' incivilimento di Roma 74. — Grande estensione delle bandite di caccia 76.
4. — italiana. Condizione dei boschi durante l'età di mezzo. Etimologia del vocabolo « foresta » 77. 112. — Origine delle servitù boschive. Banalità 80. — Ricoltivazioni boschive per mano degli ordini monastici. Pineto di Ravenna. Vize cadorine. Leggi forestali 81. — Reggime forestale: in Sicilia, nel Napoletano, nello Stato Pontificio 87, in Toscana 88, Piemonte 90, Lombardia 96, Parma, Modena, Lucca 97. — Straordinario risorgimento dei boschi della Repubblica Veneta 98. — Legge forestale di Napoleone I. 102.

Digitized by Google

PARTE SECONDA

Economia forestale: considerata quale scopo finale della selvicoltura 104.
Scrittori forestali 104.—Primato dei dendronomi allemanni. Loro metodo di rigenerare le fustaje per taglio raso e risementazione 106, inconciliabile colle condizioni topografiche d'Italia 110 e 726.—Vantaggi e svantaggi del taglio andante (reggime artificiale) e del taglio saltuario (reggime naturale) 115.
Importanza dei boschi d' alto fusto 120.
1 — erroneamente giudicata 121.
2 — assoluta, dovuta alle loro proprietà: fertilizzante 123, umettante 126, e conservatrice 129. — Normalità boschiva 131
3 — relativa: idraulica 133; meteorologica ; igienica 140; commerciale 144; strategica ed estetica 147.
Svantaggi della selvicoltura 148.

LIBRO PRIMO — Dendrologia.

Nozioni preliminari di selvicoltura scientifica 153.

CAPO I.

Istologia dendrologica 154.
Origine della membrana organica e dell'otricolo 154. Funzioni diosmotiche 155.—Formazione secrementizia ed incrementizia 157.— Sviluppo: pticode e pticoide 159.— Succo cellulare, protoplasma, citoblasti 161.— cuticolarizzazione e lignificazione 161.—Trasformazione dell'etricolo in cellula, fibra, vaso, trachea, e tubo 162.—Scheletro cellulare invisibile 163.— Sostanze transitorie e segregate 167.—Celluloso, materia incrostante, mastice intercellulare (eustate) 168. - Metamorfosi cellulare 168. — Pori areolati, eutele ed astata 170.
Tessuti cellulosi 173. — Cambio 174. Parenchima, completo ed incompleto: merenchima, collenchima, tessuto sugheroso, epidermico 176.
— fibrosi: prosenchima e pleurenchima 177.
Sistema fibrovascolare. — Astuccio midollare; libro 178, guaina o zona incrementale 182.
— tessulare: midollo 184. — Dutti resinosi 185. — Corteccia primaria e secondaria 186.
— epidermico: cuticola, epidermide, peridermide, ritidoma 189.
Notomia del corpo legnoso 193, delle piante frascate 194; delle piante agate (resinose) 198; delle monocotiledoni 200.

CAPO II.

Fisiologia dendrologica.
Organizzazione e vitalità 201.
Nutrizione. Differenza assoluta tra l'animale ed il vegetabile 20
Funzioni degli organi 209.—Potere elettivo e digerente della epid

Digitized by Google

de e dell'epiblema 211. — Ciclosi linfatica 214, 225. — Cause dell'ascendimento della linfa 215. — Respirazione 217. — Assorbimento di gas acido carbonico 219. — Clorofilla 220. — Assimilazione e transustanziamento 221. — Prodotti organici 223. — Secrezione 229. — Azione dell'acido carbonico e del terriccio 230.
Embriologia 231. — Germe e germoglio 231. — Embrione 232.
Fenomeni esterni della germinazione 233; organizzazione del seme 234; cotiledoni 235; endospermio o albume 238.
— interni 243. — Riposo seminale 244. — Chimismo organico 245. — Vita vegetativa 249.
Germogliamento 250. Filotassia 251. — Formazione delle gemme 252; gemme ascellari 254.
Germinazione anomala 255; gemme proventizie 256, ed avventizie 258.
Teoria della generazione organica e origine della sessualità vegetale 262.

CAPO III.

Patologia dendrologica 265.
Salute e malattia delle piante 265. — Principio infettante 267. — Scrittori di fitopatologia 270. — Classificazione delle malattie delle piante legnose 272.

Classe I. **Malattie del corpo legnoso** 273.

Ord. 1° » traumatiche; lesioni esterne 273.
1. Traumata. Lesioni violenti 274. — Cicatrizzazione e pullulazioni legnose; callo, nocchj, marezzo, cladomania 275, sferoblasto 280.
2. Sepedogenesi; intarlamento 281; xilofagia; dermatofagia 289; rizofagia 294; mielofagia 296.

Ord. 2.° Malattie purulenti, ossia Saproogenesi 300.
1. Carie autofia o Necrosi 302. — Car. centrale; car. rossa 303; rotolo 304; tabe ramicida 305; cancrena ramicida; sfacelo radicale 306.
2. — fungosa o Enantema: marciume rosso 307; marc. bianco 310, sua fosforescenza 312; marc. screziato e pernicino 313; marc. secco; cancrena subcorticale 314; sfacelo dei semenzali 317; carcinoma nitroso, esca naturale 318; tabe verde 319; tabe azzurra 320.

Ord. 3° Metallassi; malatt. teratologiche 321.
1. Deformità locali: lupia dell'Abete, pliche del Pino, degli alberi drupacei e del Carpine 322; esostosi del Ginepro; tubercoli delle radici 323.
2. — generali 324. Intozzamento dei fusti 326; assottigliamento; pinguedine 327; sventatura, accestimento 828; biforcazione e geminazione; platisia 329; monocladomania 330.

Classe II. **Malattie degli organi appendicolari** 330.

Ord. 1.° Micosi, malattie micetogeniche 330.
Epifiteusi: parasitismo epifitico 330: serpigine; empetigine 331; fumaggine, fuliggine 332; albugine o nebbia albume 333; rizottonia 334; cianosi 335.

Digitized by Google

Entofiteusi, o essantema 335; patogenesi, sue forme 336: rubigine 337; crenosi 339 ; aecidio 340; leucoma; ustilagine 342; trichiasi o erinosi 343, lagrime d'ambra 347 ; sclerema, bozzecchione 347 ; porrigine del Pero, del Gelso della Vite (antracnosi), del Lampone 349; ruggine dell' Olivo ; porrigine della patata 353.

Ord. 2.° Parasitismo d'insetti , ossia malattie entomatiche 354.
1. Anabrosi, brucagione d' insetti : antofagi 354; carpofagi; sbroccolatori 355 ; fillofagi, minatori , schelettrizzatori , dissipatori 356, divoratori delle essenze resinose 357, delle essenze frascate 358. Rimedii 359.
2. Edemazia, punzecchiamento e pungimento dei tessuti 361.
Mizosi: succiamento d'umore: aporrea, sputo del cucco 361, ftiriasi 361; psora o scabbia; rogna 362; erinosi 364.
Dismorfia o deformazione vegetale , altrimenti escrescenze 365 ; loro classificazione e patogenesi 366, 369.
Peromi : piegature, contorsioni, accartocciamenti 368.
Enfisemi o espansioni: penfighi; papule 369; bolle; follicoli 370; gonfietti; borse 371.
Edemi, tumefazioni e storpiature; esostosi e squamazioni 373; pliche 374.
Sarcomi o carnosità 375.
Galle, storia di queste escrescenze 377 ; galle discoidali, conoidali 379 , globose , tubercolate o canopri 382. Bedeguari 384.

Classe III. Malattie generali 385.

Ord. 1.° Trofopatia; malattie provvenienti dalla nutrizione 385.
Parasitismo ordinario ed accidentale 385.—Soffocamento, parziale e totale (asfissia) 388.—Umidezza 389.— Principj nocivi ed insalubri 390, 391.— Distrofia ; etisia; affralimento ; pletora 393. — Anassarca o idropisia ; gommosi 394.

Ord. 2° Astrobolia. — Affezioni prodotte dalla luce 395 ; da eccesso o difetto di calore , dall' elettrico , apoplessia elettrica 403 ; ceraunobolia 404.

CAPO IV.

Dendrografia 406.
Piante legnose d'Italia, distinte in agate, frascate e monocotiledoni; vernanti ed estive 406.

Classe I. Essenze resinose, o squamiflore agate 406.
I.ª famiglia: Abietacee.
Abete, gen. — Abete bianco o comune, crescimento del suo fusto, prodotto legnoso, qualità del legno , prodotti accessori 407-413. — Abete rosso (Pezzo o Paghera) ; suo prodotto per ettaro ; ragia 414-416.
Larice o Piolla, suo crescimento e prodotti 417-418.—Cedro Deodara 418.
Pino gen. caratteri distintivi delle specie 419. — P. bianco o silvestre; dimora e varietà, coltivazione , crescimento, produzione legnosa, prodotti ed usi 420-426. — P. montano 427. — P. nero o austriaco 428. — P. d'Aleppo o Zappino 429. — P. marittimo o Pinastro 429. — Pigno o P. domestico, di patria ignota ; come coltivato 419-431. — P. Cembro o Cirmolo 432. — P. Strobo d'America e P. altissimo dell'Imalaja 43
II.ª fam. Cipressacee 433.

Digitized by Google

Ginepro, gen. — G. comune; G. coccolone; G. Ossicedro; Sabina alpina; S. marittima 433.
Cipresso, gen. — C. maschio e femmina 434.
III.ª fam. Tassacee. — Tasso baccato 435.
IV.ª fam. Gnetacee. — Efedra, gen. 435.

Classe II. Essenze frascate 436.

Ord. 1. Squamiflore frascate 436.
V.ª fam. Cupolifere 437.
Quercia, gen. — Cagione della variabilità delle sue specie 437; varietà a ghiande mangiarecce 438; specie italiane 441. — *a*) Gruppo dei roveri: Eschio o Querce castagnara 441. — Rovero o Q. peduncolata; differenze che la distinguono dalla Q. sessiliflora 443; peso del suo legno 445; prodotti ed usi 446; coltivazione e varietà 448. — Querce rustica e sue varietà 449. — Roverella e var. 455. — Farnetto; forma italiana della Q. pirenaica 452.—*b*) Gruppo dei cerri: Cerro e var. 453.— Cerro sughero, Sugherella o Fragna; erroneamente descritta da Micheli 454. — Egilope, Vallonea o Q. greca, erroneamente compresa tra le Quercie sempreverdi 455. — *c*) Gruppo dei Lecci: Leccio od Elce 456. — Sughera 457. — Querce spinosa e coccifera 458.
Castagno, gen.; coltivazione a ceduo, palina, porrina e marroneta 459; suo legno semiforte 460.
Faggio, gen. 461; sua coltivazione 462.
Avellano, gen. Nocciolo boschivo; N. rosso; N. arboreo 463.
Carpine, gen. C. comune o bianco 464. Carpinella 465.
Ostria, gen. — Carpine nero 465.
Noce, gen., anticamente tipo della fam. delle nocifere, ora juglandee 466.
VI.ª fam. Betulacee 466.
Alno o Ontano, gen. 466. — Ont. nero 467. — A. napoletano 468. — A. bianco. A. alpino, Ampiatello o Alnastro 468.
Betula o Bidollo 469. — B. bianca 469.—B. pelosa 470. — B. nana 470.
VII.ª fam. Platanacee 470; specie e varietà coltivate 471.
VII.ª (bis) Salicinee 471.
Pioppo, gen. 471. — P. bianco o Gattero 472. — P. marchigiano o Gattice bastardo 472. — P. montano o Tremolo 472. — P. nero, Albaro o Talpone 473. — P. piramidale 474. — P. canadense 474.
Salcio, gen.; sottogeneri 474:
Salci arborei: S. bianco o Salicone 476. — S. piangente 477. — S. fragile 477. — S. pentandro 477. — S. dafnoide 478.
— triandri: S. mandorlino 478. — S. bastardo 479.
— rossi: S. da panieri e var. 479.
— viminei, Vetrici o Vinchi 475.— S. ripajuolo o nero 480. — Vimine o Vinco 480.
— boschivi o Saliche 481. — S. caprino 481. — acquatico 482. — S. cenerognolo 482. — S. montano 482. — S. pedicellato 483. — S. nericante 483.
— bicolori: S. mortellino; S. sericeo; S. nano; S. terragno 475.

Ord. 2. Caliciflore legnose 484.
VIII.ª fam. Olmacee 484.
Olmo, gen. — O. fungoso 484. O. campestre; O. montano; O. germanico 485.
Celti, gen. — Bagolaro. — C. minore 486, 487.
IX.ª fam. Moracee 488.
Moro, gen. — Moro bianco o gelso — M. nero 448.

Digitized by Google

Fico, gen. F. selvatico o Caprifico 488.
X.ª fam. Oleacee. — Olivagno, gen. — Olivello, gen. 488.
XI.ª fam. Dafnacee. — Dafne, gen.: Mezereo, Laureola 489.—Timelea, gen.; Sanamunda; Tartonraira 490.
XII.ª fam. Allori: Lauro, gen.; Orbaco od Alloro nobile 490.
XIII.ª fam. Santalacee 490; Osiride, gen. 491.
XIV.ª fam. Aristolochiacee — Sifo 491.
XV.ª fam. Euforbiacee o Tricocche.—Euforbia, gen. specie legnose—Bosso, gen. 491. — Pianta del sego 492.
XVI.ª fam. Empetracee. — Empetro gen. 491.
XVII.ª fam. Lorantacee 492. — Visco, gen.: V. bianco, V. pinifilo, V. turchino. — Loranto, gen. o V. quercino 493.
XVIII.ª fam. Poligonacee; Chenopodiacee e Rutacee 493.

Ord. 3° Corolliflore legnose monopetale 493.
XIX.ª fam. Oleacee 493.
Frassino, gen. — F. maggiore 494. F. minore 494.
Orno, gen. Avorniello 495; O. mannifero 490. — Fontanesia, gen. 496.
Olivo, gen. 496.
Lillatro, gen. Olivastro 496.
Ligustro, gen. 497. — Siringa, gen. 497. — Gelsomino, gen. 497.
XX.ª fam. Solanacee 497.
Solano, gen.— S. Dulcamara 497.— S. Sodomeo 498.— Cestro, gen. 498.
Licio, gen. — L. Agutoli. L. umile. L. affricano. L. chinese. L. arabo 498.
Nicoziana, gen. — N. arborea 498.
Fisali, gen. — Alchechengi arborescente e sonnifero 499.
XXI.ª fam. Contorte: Oleandro e Pervinca 499.
XXII.ª fam. Asclepie: Albero da seta; Periploca o Topi 499.
XXIII.ª fam. Ericacee 500.
Erica, gen. Calluna, Scopone, Scopiglio ecc. 501.
Andromeda, gen. — A. polifoglia e cerulea 501. — Azalea, gen. 502.
Rododendro, gen. — R. rugginoso, irsuto e cistino 502.
Albatro, gen. — A. arboreo; A. uva-orsina 502. A. alpino 503.
Mirtillo, gen. — M. nero; M. ceruleo; M. rosso; M. palustre; M. (Vaccinio) macrocarpo 503.
XXIV.ª fam. Guajacane 504.
Diospiro, gen. Guajacana 504.
Storace, gen. 504.
XXV.ª fam. Labiate: Ramarino, Salvia, Flomide Prasio 504.
XXVI.ª fam. Caprifogliacee 505.
Sambuco, gen. — S. rosso e S. nero 505.
Viburno, gen. — Oppio; Lantana; Laurotino 506.
Lenicera, gen. 506: sottogeneri: *a*) Mansorini, o Caprifogli veri 506; *b*) Madreselve 507; *c*) Isiche, e *d*) Lonicere alpine 507.
Linnea, gen. 508.
XXVII.ª fam. Verbenacee. — Vitice o Agnocasto e Tectona 508.
XXVIII.ª fam. Globulariacee 508.
XXIX.ª fam. Rubiacee; Putoria gen. 508.
XXX.ª fam. Corimbifere; Assenzio e Cicoria 508.

Ord. 4° Corolliflore legnose polipetale 509.
XXXI.ª fam. Sapindacee 509.
Acero, gen. — A. campestre, Oppio e Stucchio 509; A. maggiore o platanaria; A. fico o Loppone; A. opulipuglio o Loppo 510. A. minore A. americano o Negundo 511.

Digitized by Google

Stafilea, gen. Pistacchio falso 511.
Ippocastano, gen. 512.
XXXII.ª fam. Tigliacee 512.
Tiglio, gen. — T. nostrale. T. bastardo. T. minore o maremmano. T. bianco 512.
XXXIII.ª fam. Malvacee. — M. arborea 513.
XXXIV.ª fam. Simarubee 513.
Ailanto, gen. — Zogano 514.
Coriaria, gen. — Timeleo o Cneoro 514.
XXXV.ª fam. Terebintacee 514.
Pistacchio, gen. — Sondro o Lentisco 514. Terebinto o Scornabecco 515. P. vero 515.
Rus o Sommacco, gen. — Scotano o Rubbione. R. spinoso 515. R. pentafillo. Scotano rosso. Scot. verde 516.
XXXVI.ª fam. Ramnacee 516.
Evonimo o Fusaria gen. — E. volgare. E. apennino. E. fungoso 517.
Agrifoglio, gen.; sua pania verde 517.
Ramno, gen. 518. — Spincervino maggiore; S. minore; S. petricolo; S. sardo 518. - Frangola arborea, F. rupestre. F. alpina 519. — Alaterno inerme o Ilatro 519; A. spinoso 520.
Marruca o Paliuro 520.
Giuggiolo domestico; Loto 520.
XXXVII.ª fam. Ampelidee 520.
Vite, gen. — V. selvatica o Lambrusca 521.
XXXVIII.ª fam. Ombrelliflore 521.
Cornio, gen. — C. maschio, C. sanguinella 521.
Edera, gen. Ellera 521.
Bupleuro fruticoso 522.
XXXIX.ª fam. Mirtacee 522.
Mortella, gen. 522.
Melograno, gen. 522.
Eucalipto, gen. 523.
XL.ª fam. Sassifragacee 523.
Filadelfo, gen. o Salindia 523.
Ribesia, gen., Ribes o Spinella. — R. rosso; R. peloso; R. rupestre 523; R. nero; R. alpino; R. uvaspina 524.
XLI.ª fam. Cactee 524.
Opunzia, gen. Fico d'India; O. arborea 524.
XLII.ª fam. Tamaricacee 524.
Tamarice, gen. — T. comune; T. affricano.
Miricaria, gen. — Tamarisco 575.
XLIII.ª Cistacee 525.
Cisto, gen. — C. scornabecco, C. mustio ecc. — Fumana, gen.; Alimio; Eliantemo 525.
XLIV.ª fam. Capparidee 525.
Cappero, gen. — C. spinoso, peloso, comune 526.
XLV.ª fam. Poligalee. — Bossino 526.
XLVI.ª fam. Leguminose 526.
Ceratonia, gen. — Carubbio 526.
Gledicia, gen. G. spinosa; G. snerme; G. sinense 527.
Sofora, gen. 527.
Siliquastro, gen. — Albero di Giuda 527.
Robinia, gen. — Falsagaggia 528.
Colutea, gen. — Vescicaria 529.
Antillide, gen. Barba di Giove 529.

Digitized by Google

Anagiride, gen. — Puzzolana 529.
Laburno, gen. — Avorniello; ebano delle Alpi 530.
Citiso, gen. 531.
Calicotome, gen. — Marruca marina 532.
Adenocarpo, gen. 532.
Telide, gen. 532.
Argirolobio, gen. 532.
Medica, gen. — M. arborea 532.
Sparzio, gen. 532. — S. comune, raggiato, giuncaceo 533.
Ginestra, gen. 533-535.
Ginestrone, gen. — Spalatrone 535.
Coronilla, gen. 535.
XLVII.ª fam. Clematidee — Clematide, gen. diviso nei sottog. Fiammola, Vitalba, Viorna, Viticella, Atragene e Cheirosside 536, 537.
XLVIII.ª fam. Berberidee 537.
Crespino, gen. — C. volgare e siciliano 537.
XLIX.ª fam. Drupacee 537.
Ciriegio, gen. — C. montano; C. ortense; C. Amarasco; C. fruticoso; C. canino o Magaleppo 538; C. racemoso o Pado 539; C. Lauroceraso 539.
Pruno, gen.; Prugno. — P. damaschino o Susino; P. selvatico; P. italiano; P. Mirobalano; P. Prugnolo 540.
Albicocco, gen. — A. comune; A. Marmotto 541.
Mandorlo, gen. — M. comune; M. Pesco 541.
L.ª fam. Pomacee 541.
Cotognastro, gen. — C. comune 541; C. lanato; C. siciliano; C. gazzerino 542.
Nespolo, gen. 542.
Bagaja o Cratego, gen.— B. comune o Biancospino; B. germanica 542; B. Azarolo 543.
Cotogno, gen. 543.
Pero, gen. 543. — P. Melo; P. Peruggine; P. nano; P. mandorlino; P. cotonoso 544.
Sorbo, gen. — S. domestico; S. selvatico; S. bastardo 545.
Ciavardello, gen. 545.
Matallo, gen. — M. bianco; M. lazerolino; M. bastardo 546.
Falsonespolo, gen. 546.
Aronia, gen. Perello 546.
LI.ª fam. Rosacee 547.
Rosa, gen.; sottogeneri: Rose cinnamomee; R. pimpinellifoglie; R. ortensi 547; R. canine 548; R. corimbose 548.
Rovo o Rogo, gen. — Lampone; R. comune, R. nano 548.
Driade, gen. 548.
Spirea, gen. 548.
Potentilla, gen. 549.
Sanguisorba, gen. 549.

Classe III. Essenze endogene 549.

LII.ª fam. Palme — Dattero — Palmista 549.
LIII.ª fam. Amarillidee. — Agave 550.
LIV.ª fam. Asfodelacee. — Yucca 550.
LV.ª fam. Smilacacee. — Smilace 550; Rusco 551.
LVI—LIX.ª fam. Graminee, Tifacee, Ciperacee, Juncacee.—Canna, 551; Cannella e coltivazione dei canneti 552.

Digitized by Google

LIBRO SECONDO — Alsologia.

Nozioni preliminari 553.

CAPO I.

Boschicoltura: arte di formare e conservare i boschi 554.

I. Seminagione. Semine stabili e precarie 555.
Provvedimento della semente 555.
Tempo di seminare. Semine autunnali 557, primaverili ed estive 558. Assaggiamento della semente 558.
Preparazione del terreno, conforme le qualità della terra e le accidentalità della sua superficie 559.
Classificazione delle terre 559.
Lavoro della terra: assolcamento; divelto 563; abbruciamento ed addebbiamento 564; fognatura; mazzuolatura 565.
Maniere di seminare e favorire l'attecchimento del germe 566.
Spazio necessario ad ogni seme 568.
Quando si semina alla distesa, e quando a liste o piazzuole 568.
Coprimento ed infrascamento della semente 569.

II. Piantagione; vantaggi di essa sopra la seminazione a posto, specialmente nel clima caldo e nelle terre asciutte 570.
Vivaj boschivi. Orti volanti e stabili 572.
Impianto del semenzajo 573. — Circoscrizione, sgombero e scotennamento dell'area da coltivarsi. — Cuocitura della cotenna erbosa. — Scasso e spianamento del terreno. Scompartizione della superficie 574. Zappatura e vangatura. Preparazione delle ajuole 575. Maniere di seminare 576. Semina a righe ed a solchetti 577.
Classazione ed infrascamento delle ajuole sementate 578. Sfrascamento ed ombreggiamento delle medesime con bandinelle 579.
Annaffiamento, sarchiatura e rincalzamento delle pianticelle 580
Previdenze di tutela 581.
Piantonaja. Trapianto dei semenzali 582
Termini della fase vegetativa entro la quale i semenzali possono essere trapiantati 583.
Stagioni opportune di spiantare i semenzali e piantoni, e modi di trasportarli dal vivajo al posticcio 584.
Acconciamento dei soggetti spiantati o da spiantare 585; potatura, svettamento, sgarettatura 586.
Regole di piantamento 586.
1 Piantamento di semenzali a cavicchio con terra repletiva, e col trapiantatojo 587.
2 — di selvagioni. — Ripiantamento 588.
3 — a dimora (a posto); sua differenza dal trapianto provvisorio 589; effetti del ripetuto trapianto 590
4. — simmetrico; ordini di piantamento 591.
Piantamento a filari 591. Tramite e metorchio 592.
- quadernato, ossia a quadrati, e quinato 591.
- a scacchiera o falso quinconce (v. correzioni a pag. 790) 591.

Digitized by Google

Piantamento a quinconce (a triangolo equilatero ; sbaglio di Columella), 391, 392.
— a losanga, ossia a rombo (v. Aggiunte a pag, 790).
— a stella 591.
— irregolare, paragonato col regolare 592.
— Regole pratiche per la regolare distribuzione dei piantoni 593.
Distanza alla quale sono da collocarsi le pianticelle nei cedui, nelle fustaje, nei viali e nei boschi tensi 595.
Età dei piantoni adattata all' impianto di boschi 596.
Piantamento razionale, secondo Biermann, in formelle forate con vanga spirale 597.
Piantamento con barbatelle e talee 600.

Imboschimento; sua differenza dal rimboschimento 601.
— della regione alpestre 601.
— dei monti granitici 603.
— dei monti calcarei ; essenze legnose adattate ad essi 603-604.
— dei terreni psammitici ed arenosi 604.
— dei bassi monti e delle colline 605.
— di petraje, morene e terreni dirupati 606.
— delle terre cretose (alluminose) 607.
— delle terre vulcaniche 609.
— delle sabbie mobili e dune 609.
— delle spiaggie marittime, fondi torbosi, vallivi e maremmani 611.
— dei fondi palustri 612.

CAPO II.

Governo boschivo: definizioni e determinazioni 613.

I. Consistenza boschiva: forte, semiforte, e dolce; pura e mista 614-615.

II. Complessi (corpi) boschivi ; loro divisione topografica in località ed appezzamenti (particelle), ed economica in: comparti o cantoni, comprese e prese 616.
Viali boschivi ; importanza loro 617.

III. Modalità del governo (reggime) boschivo 618.
Bosco d' alto fusto , forme del medesimo 619. — Fustaja composta ; da scalvo o scamagliatura 620 ; da vincigli e da sterno 621.
— di mezzo fusto, o basso sgamollo (capitozzo o gabbata) 622.
— di basso fusto ; sue forme 623 ; ceduo comune 624. Essenze ripullulanti. Diuturnità della forza riproduttiva delle ceppaje stroncate 625. Reddito del ceduo comune 626. Taglio del boscame 627.
Ceduo da pedamenta o palina 628.
— da sbucchio 628.
— dolce 629.
— matricinato 630. Ruolo dei matricini ed allievi 630. Area che può occupare il sopraceduo 631. Area d'insidenza dei singoli alberi boschivi, corrispondente al diametro normale 632.
— composto 634.

IV. Modo di educare gli alberi e boschi 634. Modi e tempi di potagliarli 634; ragione formale dei relativi effetti 635. — Impalatur-

Digitized by Google

pedali; arieggiamento e calzatura del piede 639. — Propaginazione ed innesto degli alberi boschivi 620.

V. Densità boschiva — Influenza di essa sulla forma dei fusti 641. Definizioni; densità normale 642. Maniera di quiditare e definire il grado di densità: secondo la distanza media e l'area d'insidenza dei pedali 642; secondo la distanza proporzionale e l'area basimetrica dei pedali 643; secondo la continenza legnosa del soprassuolo 645.
Mezzi per regolare la densità boschiva; diradazione periodica 645. Consistenza secondaria o transitoria, e primaria ossia stabile 645.
Decrescimento numerico dei pedali e accrescimento quantitativo della massa legnosa dei boschi rigenerati per taglio raso. Scala incrementale compilata secondo il metodo dendrotomico 646. Regole tendenti a reggere i diradamenti periodici 649.

VI. Età arborea e boschiva: difficoltà di determinarla 650, 652. — Età generale, effettiva, dominante e media del soprassuolo 657. — Modi differenti di quiditare l'età media 653. — Contamento degli anelli, o strati legnosi 655.

VII. Termini di maturità e turni di taglio 656.
Gradi di longevità arborea 652.
Recidibilità boschiva. — Turno di maturità incrementizia 657; di matur. economica 658; di matur. finanziaria 660, e di matur. tecnica 661.

VIII. Taglio delle piante boschive (driotomia) 662.
Stazioni dell'anno nelle quali gli antichi atterravano gli alberi 662; ragioni fisiologiche 663.
Tagliamento delle piante legnose in genere 666; del boscame ceduo 666; degli alberi d'alto fusto 668.
Stroncamento a scure ed a segone; a fittone 669.
Svellimento o scasso. Abbiosciamento 670.
Taglio dei boschi: saltuario e raso 671. Inopportunità del taglio raso delle fustaje nelle contrade meridionali 673. — Taglio successivo delle faggete 673.

IX. Riduzione del legname atterrato 674.
Legna da fuoco: riduzione ed allestimento 675; assortizione dei materiali di taglio 676; accatastamento; opere manuali 677.
Legname sociale: acconciamento, ed assortimenti mercantili (categorie) 678; netto e tarizzo 679.
— di 1ª categoria: stili ed antenne 679; d'armatura; travi, travicelli 680. Piazze di commercio lignario 682. — Taglie o rocchi da sega (da tavolame) 682. — Legname di marina, dritto e storto 683; per ferrovie: traversine e pali telegrafici 684; per fontane 684.
— di 2ª e 3ª categ. o da lavoro 685.
— Legname da rifenditura: da doghe e cerchj 685; da lavoro per scattolaj o stacciai, da remi 686; da scandole e stecconi; da falchettine; da sfaldellatura 687; da lavori minuti, detti da raschia 687.
— da lavori di carpentiere 688.
— da intaglio e scolpitura 688.
— da magistero (da falegname, stipetajo, seggiolajo, tornitore e fabbricatore di strumenti da suono 689.
da lavori di panierajo 691.
per fabbricazione di carta 691.

Digitized by Google

Prodotti secondari della boschicoltura 691: sughero 692; piante concianti; buccia (rusca) di quercia 693; manna calabrese 694; resine 690. — acessorii 697; legna prostrata 698; lana di bosco 427.

X. Sboscazione dei prodotti boschivi 699.
Condotta terrestre 700 e tav. I, p. 787.
Trasporto: a spalla d'uomo; con gerle e cadole; con barella; con carriuola; a soma 700.
Condotta per trascinamento 700; treggiatura 701, e carreggiamento 702.
Avvallamento: per vie naturali 703; per vie artificiali: palorci. Sovende funicolari; risine: a taglie, a squadrati, a neve ecc. 704.
Sollevamento 705. Sollevatoi a contrappeso 706; a burbera 707.
Condotta fluviale 707, e tav. II 788.
Fluitazione sciolta sui torrenti 707; sui laghi 708. Prese, serre, cidoli 708.
— legata 708. Raso, madiata, fodero, troncona, zatta o zattera 709.
Navigazione 709.

XI. Prodotti pirogenici dell'industria forestale 711.
Carbone di legno. Carbonizzazione in buche 711; in carbonili (fornelli) verticali 712; in carbonili orizzontali 715; in apparecchi chiusi 716.
Catrame di legno 717. Fornace di catrame mantellata 718; fornace svizzera 719.
Prodotti della distillazione delle resine: colofonia, pece; acqua di ragia 720.
Fuliggine, sua fabbricazione 721.
Cenere e cinefazione del legno per la fabbricazione della potassa 722.

XII. Provvedimenti di custodia boschiva 724.
Cause di accidentale degradazione dei boschi 724.
Causa permanente 726.
Conservazione dei boschi littorali 726. — Fossalazione e vie lignarie; costruzione di queste 727.
Conservazione dei boschi montanini 729.
Provvedimenti idraulici 729.

CAPITOLO III.

Economia boschiva (alsocomia) 731.

I. Topografia forestale 732.
Rilievo topografico dei boschi 732.
Mappe planimetriche ed oreografiche 733.

II. Tassazione forestale 733.

1. Dendrometria 734.

Tipi silometrici: metro cubo e stero 734.
Determinazione della massa legnosa (solidità): esatta con silometri; approssimativa delle cataste 735.

Cubazione degli alberi atterrati; agguagliati alla figura st_ trica del cilindro 736.

Digitized by Google

— del fusto e dei rami 737. — Regola per determinare il peso assoluto dell' unità stereometrica di un legno qualunque 738.
— dei fusti banchini o cilindroidi 738.
— dei cimali, come corpi conici 740.
— dei toppi d' alberi modelli 741.

Cubazione degli alberi ritti in piedi 742.
Diametro normale o cilindrometrico 742.
Altezza arborea. Ipsometri geometrici e trigonometrici 743. Tavolette altimetriche 744.
Coefficienti dendrometrici 746, cilindrometrici e conometrici 747. — Altezza regolante 748.
Prototipi dendrometrici e legge di rastremazione 749.
Diametro medio dei fusti 750.
Cubazione del ramaggio 750.

2. Alsometria. Metodi di rilievo alsometrico 751. Rilievo oculare; con tavole incrementali 752; per contamento dei pedali; a tessera 753; per distanza media 754; per distanza proporzionale; per area basimetrica 644; per aree d' assaggio 755; per zone coordinate o parallele 757.
Esemp. pratico: tassazione del bosco Montello 759.

3. Epidosmetria, o calcolo incrementale 760.
Accrescimenti appositizii delle piante legnose.
Crescimento verticale; sua determinazione, secondo il metodo dendrotomico 760; per contamento dei verticilli 652.
— orizzontale; cubazione degli anelli (strati) legnosi 762.
Incremento legnoso. Definizioni 762. Cubazione dell'incremento reale dei fusti atterrati 783.
— — corrente dei fusti ritti in piedi 763.
— — annuo del bosco reggimentato a taglio raso: primaverile, estivo ed autunnale 764; passato, corrente e futuro 765.
Determinazione dell' incremento percentuale degli alberi e boschi 765; formole relative 766.
Decrescimento medio dell' incremento percentuale in ragione di età 768, quando necessario quiditarlo 769.

III. Assestamento forestale; quando necessario 770.
Operazioni preliminari 771.
— formali: rilievo stereometrico della consistenza primaria e secondaria; formazione dei blocchi economici, ossia comprese; determinazione del turno di taglio della consistenza primaria 771. Divisione delle comprese in prese particellari e comprensive 772. — Modo di reggimentare il bosco ceduo, la fustaja da taglio raso 772, e da taglio saltuario 773. — Tassazione dell' annualità. Prospetto della superficie da imboschire 774 — Regole pratiche 774.

IV. Appreziazione boschiva; oggetti da valutarsi 775; maniere di risolvere i concernenti quesiti. Calcolo economico, agevolato dall' uso di formole algebriche. Coefficienti di prolungazione, di sconto e di capitalizzazione di rendite periodiche 776.
— pitale legnoso; valori numerici del percento di capitalizzazione. 'endita costante. Valore economico 777, 778.

Digitized by Google

Stima dei boschi particellari assestati a taglio raso. Rendite positive e negative. Valutazione della consistenza legnosa (soprassuolo) e del fondo boschivo 778, 779.
— dei boschi comprensivi assestati a taglio raso. Valutazione del capitale di dotazione boschiva. Applicazione: esempio di stima della compresa (abetina) di Vallombrosa 780, 781.
— di macchie d'alto fusto disestate. Tassazione camerale: suo modo di quiditarne la consistenza legnosa (*fundus instructus*); formola relativa 782; metodo preferibile 783.
— dei boschi da alienarsi: *a*) incondizionatamente 784, del soprassuolo a valore di consumazione, del fondo a valore economico 784; *b*) condizionatamente, a valore di rendita 785.
— dei boschi novelli a valore di costo 785.
Considerazioni intorno al valore intrinseco dei boschi 785.

Descrizione delle tavole 787-789.

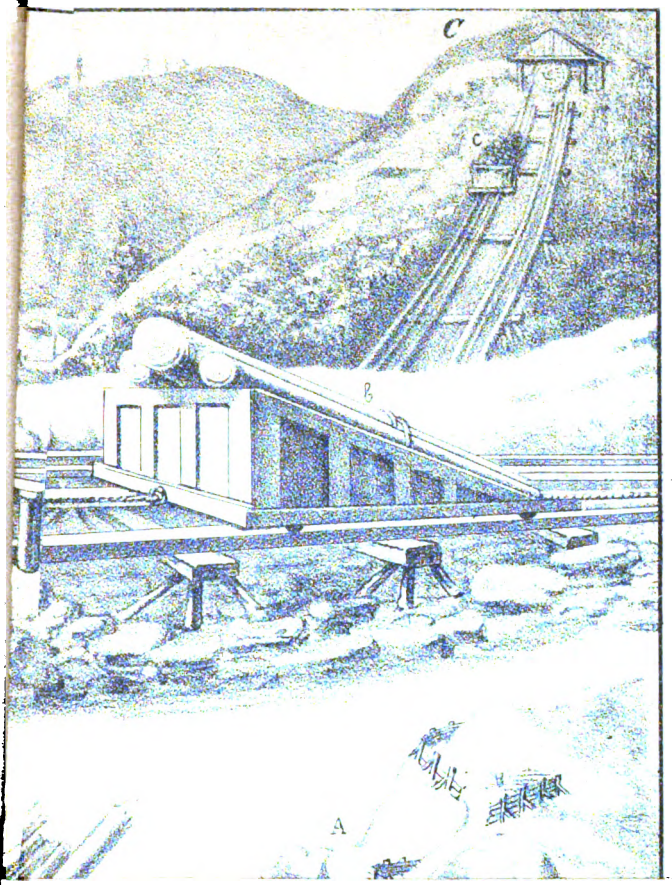
Digitized by Google

CORREZIONI ED AGGIUNTE

Pag. 11, nota (1), invece di *occ.*, leggasi *oecon.*
» 51, lin. 3 » » Saribonia » Scribonia
» 78 » 39 » » *institutant* » *instituant*
» 104 » 9 » » tec » *tek*
» 203 » 18 » » epiblena » epiblema
» 261 » 36 » » *canadensis* » *canariensis*
» 269 » 37 » » impossibilità » incompossibilità
» 272 » 35 » » carie secca » carie autofia
» 273 » 4 » » endofitico » entofitico
» 290 » 26; aggiungasi: . . . . Due altri punteruoli, i *Sinexylon sexdentutum* e *muricatum*, sec. Targioni, infestano il Gelso, l' Olmo e Castagno.
» 319 lin. ultima, invece di tennuo, leggasi tecnico
» 328. Ai numeri progressivi delle 8 pagine del fol. 42, si sostituiscano i numeri 329—336.
» 411, lin. 40 in vece di dato, leggasi dado.
» 414, lin. 14, in luogo di *liynosus*, leggasi *lignosus*.
» 419, tra la lin. 27 e 28 s' inserisca: *c*. Foglie come sopra, dutti resinosi aderenti all' epidermide
» 431, ult. lin. aggiungasi: I vantaggi della coltivazione di questa interessante essenza sono dettagliatamente descritti da D. Felipe Romero y Gilsann nella sua monografia « *El pino pinonero en la provincia de Valladolid*, 1886.
» 507 lin. 9, invece di Lon. leggasi Mansorino o Lon.
» 522 e 523 » » XL...XLI » XXXIX....XL.
» 530 lin. 30—32 » » coltivato.governato » coltivati...governa,
» 551 » 21, 22, 24 si correggano i sinonimi, come segue: Schiancia (*Carex pendula?*)... Biodo o Nocco (*Scirpus lacustris*)...Gerba (*Typha latifolia*).
» 552 » 19, invece di *Pragmites*, leggasi *Phragmites*.
» 591 lin. 32 e 41, 592 lin. 9 e 14, invece di scacchiera, pongasi quadrati.
» » lin. 35 e 592 lin. 7 invece di quinconce (, pongasi a scacchiera (
» » » 37 invece di 6° a stella pongasi: a losanga, ossia a rombo, e 7° a stella.
» 602 » 5 » » in siti, leggasi tali.
» 625 » 19 » » ripullulenti » ripullulanti.
» 660 » 6 » » servirne » servire.
» » » 26 » » più se » meno, se
» 682 » terz-ultima » fluatata » fluitata
» 696 » 19 » » 1862, leggasi 1762.
» 775 » 14 » » III » IV.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

dei legnami.

Fig. 4.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google